



ESCOLA NAVAL



ta sante de biẽ faire

Guilherme Santos do Nascimento

***Mapeamento de áreas remotas a meios e instalações SAR referentes
a navios de cruzeiro nas SRR nacionais***

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares
Navais, na especialidade de Marinha**



Alfeite

2017



ESCOLA NAVAL

la santé est le bien-être



Guilherme Santos do Nascimento

Mapeamento de áreas remotas a meios e instalações SAR referentes a navios de cruzeiro nas SRR nacionais

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares
Navais, na especialidade de Marinha**

Orientação de: 1TEN TSN-EIO Gonçalves Deus

Coorientação de: Professor Auxiliar Cortez e Correia

O Aluno Mestrando

O Orientador

ASPOF Santos Nascimento

1TEN Gonçalves Deus

Alfeite

2017

Epígrafe

“What we anticipate seldom occurs, but what we least expect generally happens.”

Benjamin Disraeli

Dedicatória

Quero dedicar esta dissertação ao meu irmão, pela pessoa que é e por tudo o que sou hoje. Eternamente agradecido pelo apoio que me deste nos momentos mais difíceis, que sem ele, hoje não estaria a escrever esta dissertação.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a todos os militares e civis, que contribuíram para a minha formação e a realização desta dissertação.

Agradeço ao 1TEN TSN-EIO Rui Pedro Gonçalves de Deus, orientador, pelo empenho, disponibilidade e conhecimento transmitido, para que esta dissertação fosse a melhor possível.

Agradeço à Direção de Análise e Gestão de Informação e a todos os seus militares e civis, pela disponibilidade e receção, que permitiram a realização da dissertação.

Agradeço a toda a guarnição do NRP *Almirante Gago Coutinho*, em especial ao comando, pela demonstração de interesse, apoio e disponibilidade tanto no estágio de embarque como para a realização da dissertação.

Agradeço por fim, aos meus pais, ao meu irmão, aos meus amigos e em especial à minha namorada, Sara Cristina, pelo apoio incondicional que deram ao longo dos 5 anos da Escola Naval, que permitiu que crescesse, melhorasse e superasse todos os desafios.

Resumo

Garantir elevados valores de eficácia das operações de busca e salvamento (SAR) marítimas é um desiderato essencial para as entidades responsáveis pela coordenação e execução das operações SAR, nomeadamente do Serviço Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo (SNBSM) e da Marinha Portuguesa, em particular. A ocorrência de um sinistro, em que existe a necessidade de salvamento de um número elevado de pessoas, é definido por operação de salvamento em larga escala ou, através da terminologia inglesa, *Mass Rescue Operation* (MRO). Este tipo de sinistro possui características específicas, sendo aquela que mais a determina, o facto de as capacidades SAR normalmente disponíveis pelas autoridades competentes, não serem adequadas para lidar com os efeitos do sinistro.

Os sinistros com navios de cruzeiro são um dos casos de estudo mais importantes relativamente à condução de MROs porque, devido à quantidade de passageiros que transportam, podem assumir consequências elevadas. Um fator relevante para esta importância é o aumento de investimento em Portugal por parte das indústrias destes navios. Um bom exemplo é o Porto de Lisboa, que entre os anos de 2009 e 2015, contabilizou 2 243 escalas de navios de cruzeiros em que foram transportados mais de 3,5 milhões de pessoas.

Utilizando dados provenientes do *Automatic Identification System* (AIS), tratados através de um protótipo criado em *software Matrix Laboratory* (MATLAB) é possível analisar as principais rotas de navegação dos navios de cruzeiro. Com estas, pretende-se calcular a vulnerabilidade dos navios de cruzeiro nas diversas áreas de jurisdição nacional. O resultado da análise dos dados com este protótipo é a criação de mapas de vulnerabilidade. Estes mapas irão fornecer uma forma de avaliar quais as áreas que merecem mais importância, por parte da Marinha Portuguesa (MP), em termos de busca e salvamento marítimo.

Palavras-chave: Navios de cruzeiro, Sinistro Marítimo, Vulnerabilidade, Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo (SNBSM), Search and Rescue (SAR).

Abstract

The efficacy of maritime search and rescue operations are a major concern for the authorities responsible for conducting those operations. A Mass Rescue Operation is defined as a rescue operation in response to an incident in which there is the need for rescuing a large number of persons in distress. In a MRO, the capabilities normally available to search and rescue authorities are inadequate to cope with the incident.

Incidents involving cruise ships are a current source of concern regarding MROs due to the large number of persons carried, which may have high consequences. A relevant factor that explains this importance is the increase of investment in Portugal by the cruise ships industries. A good example of this investment is Lisbon harbor that accounted 2 243 scales of cruise ships between the years of 2009 and 2015, where were transported more than 3.5 million people.

It is possible to analyze the cruise ships routes using data from the AIS system. This data is used in a prototype created with MATLAB. Data from the cruise ship's routes are processed and analyzed to calculate the cruise ships vulnerability in the Portuguese maritime areas.

The result of the data analyses process performed within the developed prototype is the creation of vulnerability maps. These maps will provide relevant information to evaluate those areas that should require more attention or concern by Portuguese Navy, in terms of search and rescue.

Key-words: Cruise Ships, Maritime Sinister, Vulnerability, Maritime Search and Rescue National System, Search and Rescue.

Lista de Siglas e Acrónimos

1TEN – Primeiro-tenente

AIS – Automatic Identification System

APRAM – Administração dos portos da Região Autónoma da Madeira

COMAR – Centro de Operações Marítimas

DAGI – Direção de Análise e Gestão da Informação

DGPM – Direção Geral de Política do Mar

EMSA – European Maritime Safety Agency

FAP – Força Aérea Portuguesa

FIR – Flight Information Region

IAMSAR - International Aeronautical and Maritime Search and Rescue

IMO – International Maritime Organization

IMRF – International Maritime Rescue Federation

INE – Instituto Nacional de Estatística

ISPS – The International Ship and Port Facility Security Code

MATLAB – Matrix Laboratory

METOC – Meteorológicas e Oceanográficas

MMSI – Maritime Mobile Service Identity

MP – Marinha Portuguesa

MRCC – Maritime Rescue Coordination Center

MRSC – Maritime Rescue Coordination Sub-Center

MRO – Mass Rescue Operation

RAND – Research ANd Development

SAR – Search and Rescue

SNBSM – Serviço Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo

SRR – Search and Rescue Region

SOLAS – Safety of Life at Sea

VAB – Valor Acrescentado Bruto

ZEE – Zona Económica Exclusiva

Índice

Epígrafe.....	v
Dedicatória.....	vii
Agradecimentos	ix
Resumo	xi
Abstract.....	xiii
Lista de Siglas e Acrónimos	xv
Índice.....	xvii
Índice de Figuras	xix
Índice de Tabelas	xxiii
Índice de Fórmulas.....	xxv
1 Introdução.....	3
1.1 Enquadramento	5
1.2 Objetivos	8
1.3 Pertinência do Tema	9
1.4 Metodologia de Investigação	10
2 Revisão da Literatura	15
2.1 Contributo dos navios de cruzeiro para a economia do mar	15
2.2 Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo	20
2.3 Ameaças e riscos em ambiente marítimo	26
2.3.1 Riscos	27
2.3.2 Ameaças.....	30
2.4 Histórico de sinistros com navios de cruzeiro	35

2.5	Sistemas de informação para apoio SAR	37
2.5.1	OVERSEE	38
2.5.2	SADAP	40
3	Mapeamento de áreas remotas relativo a navios de cruzeiro	45
3.1	Protótipo	46
3.2	Simulação de um sinistro	52
3.3	Mapas de vulnerabilidade	55
4	Análise de resultados	61
4.1	Frequência e sazonalidade dos navios de cruzeiro	62
4.2	Mapas de densidade de navegação.....	72
4.3	Mapas de vulnerabilidade	75
5	Conclusão.....	87
5.1	Análise sumária do trabalho realizado	87
5.2	Crítica ao trabalho desenvolvido	89
5.3	Recomendações e trabalho futuro	90
	Apêndice A – Base de dados de navios de cruzeiro	95
	Apêndice B – Questionário ao chefe de departamento de segurança do porto de Lisboa	107
	Apêndice C – Mapas de Vulnerabilidade.....	111
	Apêndice D – N.º navios, de todos os tipos, por polígono	125
	Apêndice E – Sazonalidade dos navios de cruzeiro e passageiros	127
	Apêndice F – Código do Protótipo MATLAB	129
	Anexo A – Consequências por setor	151
	Anexo B – Consequências por cenário	153

Índice de Figuras

Figura 1 – Tráfego marítimo, em 2016, nas águas de jurisdição portuguesa	6
Figura 2 – Áreas Marítimas de Jurisdição nacional	15
Figura 3 - Tráfego Marítimo Mundial	16
Figura 4 – Contributo das atividades da economia do mar, em 2010	17
Figura 5 - Estruturas do SNBSM	22
Figura 6 – Áreas de responsabilidade do SNBSM	23
Figura 7 – Número de sinistros causados por riscos, por tipo de navio	29
Figura 8 – Risk Level de embarcações de Pesca no sistema OVERSEE	40
Figura 9 – Protótipo do SADAP	41
Figura 10 – Protótipo para determinação da vulnerabilidade	46
Figura 11 – Organização e funcionamento geral do Protótipo	47
Figura 12 – Principais rotas de navegação dos navios de passageiros, em 2015 e 2016	48
Figura 13 – Polígonos, com as zonas marítimas de jurisdição nacional	49
Figura 14 – Polígonos, com as principais rotas de navegação de navios de cruzeiro	49
Figura 15 - Carregamento de estruturas com índice de vulnerabilidade	50
Figura 16 - Análise da rota do Aidasol através do protótipo MATLAB	52
Figura 17 – Simulação de sinistro através de protótipo MATLAB	54
Figura 18 – Mapa de Vulnerabilidade do Polígono Madeira Sul	56
Figura 19 - Sazonalidade de navios de passageiros, para o polígono Madeira Sul	62
Figura 20 - Sazonalidade de passageiros, para o polígono Madeira Sul	63
Figura 21 - N.º total de trânsitos diários de navios de todos os tipos, ao longo dos anos 2015 e 2016, por polígono	64

Figura 22 - N.º total de trânsitos diários de navios de cruzeiro, ao longo dos anos 2015 e 2016, por polígono.....	65
Figura 23 - N.º total de passageiros que transitaram por dia, ao longo dos anos 2015 e 2016, por polígono.....	66
Figura 24 - Sazonalidade do polígono Madeira Centro (1)	67
Figura 25 - Sazonalidade do polígono Madeira Norte (2)	68
Figura 26 - Sazonalidade do polígono Madeira Oeste (3)	68
Figura 27 - Sazonalidade do polígono Madeira Sudeste (4)	68
Figura 28 - Sazonalidade do polígono Madeira Este (6).....	69
Figura 29 - Sazonalidade do polígono Madeira Lisboa (7)	69
Figura 30 - Sazonalidade do polígono Lisboa Oeste (8).....	69
Figura 31 - Sazonalidade do polígono Lisboa Sul (9)	70
Figura 32 - Sazonalidade do polígono Comando de Zona Marítima do Centro (10)	70
Figura 33 - Sazonalidade do polígono Comando de Zona Marítima do Norte (11)	70
Figura 34 - Sazonalidade do polígono Comando de Zona Marítima do Sul (12)	71
Figura 35 - Sazonalidade do Polígono Açores (13)	71
Figura 36 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo Tanker, de 2015 a 2016	72
Figura 37 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo Cargo, de 2015 a 2016 .	73
Figura 38 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo Pesca, de 2015 a 2016 .	73
Figura 39 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo Vela, de 2015 a 2016 ...	74
Figura 40 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 2	76
Figura 41 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 3	77
Figura 42 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 5	78
Figura 43 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 7	79

Figura 44 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 13	80
Figura 45 - Mapa de zonas remotas relativas a sinistros com navios de cruzeiro, em termos de vulnerabilidade	81
Figura 46 - Mapa de densidade de navegação de navios tipo cargo, sobreposto com polígonos de vulnerabilidade	82
Figura 47 - Mapa de densidade de navegação de navios tipo tanker, sobreposto com polígonos de vulnerabilidade	83
Figura 48 – Mapa Vulnerabilidade 1: Madeira Centro	111
Figura 49 – Mapa Vulnerabilidade 2: Madeira Norte	112
Figura 50 – Mapa Vulnerabilidade 3: Madeira Oeste.....	114
Figura 51 – Mapa Vulnerabilidade 4: Madeira Sudeste	115
Figura 52 – Mapa Vulnerabilidade 5: Madeira Sul	116
Figura 53 - Mapa Vulnerabilidade 6: Madeira Este	117
Figura 54 - Mapa Vulnerabilidade 7: Madeira Lisboa.....	118
Figura 55 - Mapa Vulnerabilidade 8: Lisboa Oeste.....	119
Figura 56 - Mapa Vulnerabilidade 9: Lisboa Sul	120
Figura 57 - Mapa Vulnerabilidade 10: Comando Zona Marítima do Centro	121
Figura 58 - Mapa Vulnerabilidade 11: Comando Zona Marítima do Norte e SRR.....	122
Figura 59 - Mapa Vulnerabilidade 12: Comando Zona Marítima do Centro	123
Figura 60 - Mapa Vulnerabilidade 13: ZEE Açores	124

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Número de escalas nos portos nacionais	18
Tabela 2 - Número total de passageiros nos portos nacionais.....	19
Tabela 3 – Áreas do Território e dos Espaços Marítimos de Portugal (km ²)	23
Tabela 4- Características dos vários tipos de ameaças	34
Tabela 5 – Histórico de Sinistros com navios de Cruzeiro	35
Tabela 6 – Vantagens e desvantagens das fontes de dados	47
Tabela 7 – Navios de cruzeiro que navegaram águas sob jurisdição nacional nos anos 2015 e 2016	106
Tabela 8 – Consequências do terrorismo marítimo por setor	151
Tabela 9 – Consequências do terrorismo marítimo por cenário	153

Índice de Fórmulas

Equação 1 – Algoritmo de Vulnerabilidade V	51
--	----

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

1.2 Objetivos

1.3 Pertinência do Tema

1.4 Metodologia da Investigação

1 Introdução

A atividade dos navios de cruzeiro tem aumentado de forma significativa a nível global, assumindo valores históricos para o setor nos últimos anos. “Em 2015 a indústria deste tipo de navios teve um impacto na economia mundial de 100 mil milhões de euros.” (Cruise Lines International Association, 2016b, p. 11).

Em Portugal esta vertente do turismo tem acompanhado o desenvolvimento internacional, sendo que “O número de navios de cruzeiro entrados nos principais portos nacionais em 2015 foi 819, (mais 7,5% que em 2014).” (Instituto Nacional De Estatística, 2016, p. 26), trazendo milhões de passageiros às águas portuguesas.

Como é sabido, a partir do momento em que existem navios a navegar existe sempre a probabilidade de ocorrência de sinistros marítimos e, tratando-se de navios que transportam milhares de seres humanos por navegação atravessando com muita frequência águas oceânicas, o perigo associado e a probabilidade de morte de pessoas em caso de sinistro é bastante elevada.

No caso de Portugal, compete à MP a responsabilidade pela segurança marítima e, sendo que este perigo existe e está identificado, é esta instituição que tem como dever identificar as áreas com maior vulnerabilidade para a incidência de um sinistro com este tipo de navios, garantindo que a sua resposta será o mais eficaz possível. Estas áreas que merecem uma maior atenção são em particular as principais rotas de navegação praticadas por este tipo de navios.

No atual cenário mundial, em que se verifica uma crescente ameaça terrorista, torna-se relevante questionar e avaliar a hipótese de ocorrência de um ataque terrorista contra um navio deste tipo, que possa causar a necessidade de salvamento de milhares de pessoas.

Assim esta dissertação de mestrado irá ter como base a identificação das áreas de maior vulnerabilidade onde poderão ocorrer sinistros que necessitem e envolvam operações de busca e salvamento em larga escala, considerando-se o problema de

resgatar um conjunto de pessoas, aquando da ocorrência de um sinistro marítimo com navios do tipo passageiro, mais especificamente navios de cruzeiro. Devido à quantidade de passageiros que estes navios transportam, tornam-se os casos mais interessantes para o estudo em questão. É de frisar que um sinistro com um *ferryboat*, a queda de uma aeronave de asa fixa em águas oceânicas ou com uma plataforma flutuante poderiam causar semelhante sinistro em larga-escala, ou seja a necessidade de salvar um número elevado de pessoas. Contudo, a resposta a sinistros em larga-escala com navios de cruzeiro poderá assumir consequências de maior gravidade caso o sinistro ocorra em águas oceânicas. Por este motivo, o foco do presente estudo incidirá sobre navios de cruzeiro que transitam em águas oceânicas e não em navios de tipo *ferry*. Isto, devido a não existirem nem carreiras de *ferryboats* nem plataformas flutuantes que transitem em águas oceânicas com o interesse de serem estudadas nas áreas marítimas sob jurisdição portuguesa. O caso das aeronaves poderá considerar-se um assunto de estudo complexo que necessite atenção própria, sendo este o motivo para não ser analisado nesta dissertação.

Pretende-se então caracterizar em termos de vulnerabilidade as áreas marítimas nacionais, num acontecimento com as características já especificadas, através da criação de mapas de vulnerabilidade. Estes mapas irão contar com os resultados associados à análise de dados referentes à navegação dos navios de cruzeiro, com recurso a *software* aplicacional, para as zonas com maior interesse a estudar, de forma a obter estimativas das variáveis que caracterizam a atividades destes navios. Para se poder realizar este trabalho é necessário estudar fatores como:

- A afluência destes navios nas águas nacionais e o respetivo efeito sazonal;
- As rotas mais praticadas e o número de passageiros que utilizam estes meios de turismo;
- Definir o contexto do estudo e em que âmbito se enquadra;
- Saber qual a importância do mar e dos navios de cruzeiro para Portugal, tal como a sua evolução nos últimos anos;
- Conhecer as áreas de interesse nacional;
- Explicitar a origem do problema e pertinência para a humanidade e MP.

O resultado final que se projeta deve-se ao esforço conjunto da Direção de Análise e Gestão da Informação (DAGI), com o apoio permanente do Primeiro-tenente (1TEN) Gonçalves Deus que se constituiu como o principal impulsionador na escolha do tema e da Escola Naval, que forneceu os conhecimentos necessários para a realização da dissertação.

1.1 Enquadramento

Este estudo insere-se na temática da segurança marítima, conceito este que provém das designações inglesas *safety* e *security*, “estado ou condição de estar safo e de estar seguro” (Cândido, 2011, p. 5).

Recorrendo à Convenção *Safety of Life at Sea* (SOLAS) (International Maritime Organization, 1974), pode-se descrever o conceito de *safety* como ausência de risco de acidentes, que pode ser garantido através:

- Da salvaguarda da integridade física;
- Da proteção da saúde;
- Da manutenção de boas condições de higiene;
- Correto uso de equipamentos a bordo;
- Treino em mar ou em terra da guarnição;
- Adequação das condições de acesso das infraestruturas portuárias.

Já o *security*, de acordo com a correção à convenção que inclui o *The International Ship and Port Facility Security Code* (ISPS), define-se como a ausência de atentados ou atos criminosos, que se consegue através da proteção e controlo dos navios, infraestruturas portuárias, das interfaces que relacionam estes últimos e ainda da monitorização do acesso e trânsito dos navios, pessoas e cargas que estes transportam.

Vai-se abordar nesta dissertação ambos os termos, mas concentrando o estudo em partes específicas tal como a salvaguarda da integridade física, através da análise da resposta do SNBSM, bem como a proteção e controlo dos navios e o seu trânsito nas águas de jurisdição portuguesa, por meio da observação das suas rotas mais utilizadas e admitindo a hipótese de um sinistro marítimo.

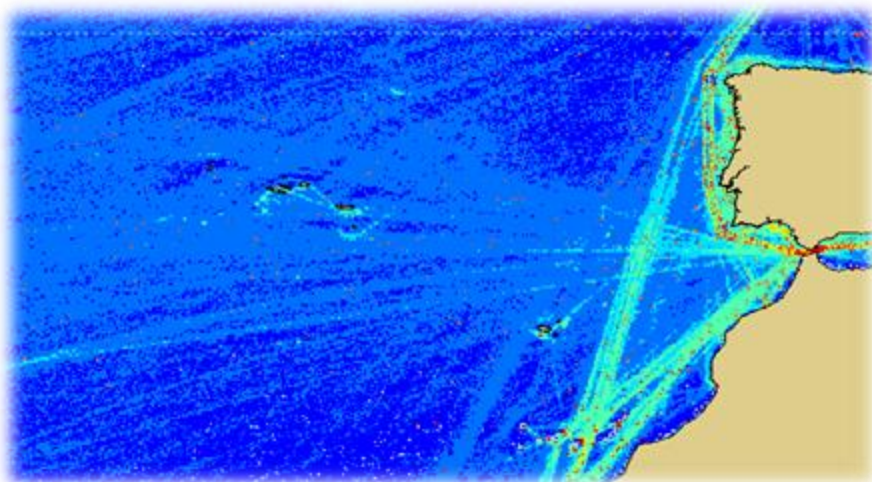


Figura 1 – Tráfego marítimo, em 2016, nas águas de jurisdição portuguesa¹

Posto isto, é importante definir o que é um sinistro marítimo. Considera-se, nesta dissertação, que sinistro marítimo representa todos os acontecimentos que ocorram no meio marítimo que levem a consequências gravosas tanto para os navios ou embarcações como para as pessoas que nestes navegam. Com vista a melhor explicitar este conceito, considera-se que os sinistros marítimos podem surgir de riscos ou de ameaças, explicados mais à frente na subsecção 2.3.

Tendo em conta que o caso de estudo se trata de navios do tipo passageiro, nomeadamente navios de cruzeiro, é relevante caracterizar este tipo de navios. São usados como forma de turismo fornecendo inúmeras ofertas aos seus passageiros, permitindo-lhes o embarque contínuo por períodos prolongados de tempo, que variam desde apenas alguns dias de viagem, até voltas ao mundo demorando diversas semanas e com percursos frequentemente oceânicos. São navios que por vezes possuem dimensões superiores aos 300m de comprimento e que têm capacidade de transportar uma quantidade elevada de passageiros. Tomando como exemplo o *Harmony of the Seas* que tem a sua capacidade máxima nos 6 000 passageiros e que somando a este valor a sua guarnição de 2 394 pessoas, totaliza um valor superior de 8 000 pessoas a bordo de um só navio.

¹ Figura obtida através do protótipo, criado com *software* MATLAB, para determinação da densidade de navegação.

“Sinistros com navios de passageiros, são de facto a maior causa de MRO” (Smith, 2016b, p. 5)² Considera-se assim, que um sinistro marítimo com navios cruzeiro assumiria contornos de um problema MRO. Este conceito teve como criador a *International Maritime Organization* (IMO) que o define como “a necessidade de uma resposta imediata a um número elevado de pessoas em perigo, que torna as capacidades normalmente disponíveis das autoridades de busca e salvamento, inadequadas”³ (Smith, 2016b, p. 2). Devido à envolvimento de uma quantidade elevada de pessoas a necessitarem de salvamento, este tipo de ações SAR possuem uma complexidade superior quando comparadas com os casos de SAR mais comuns em Portugal, sendo que, se as autoridades responsáveis não agirem de forma eficaz, certamente morrerão pessoas.

Foi com base neste conceito que surgiu a necessidade de conhecer quais as áreas de interesse para a MP, tendo a dissertação se desenvolvido em volta deste conceito. Foram colocadas diversas questões de investigação, pelo que se pretende, com a dissertação, responder à questão de investigação principal:

- Quais as zonas marítimas que merecem mais atenção por parte de Portugal, da Marinha Portuguesa e do Serviço Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo, em termos de operações de salvamento de larga escala?

As seguintes questões de investigação secundárias, surgiram da primeira e urgem contemplar todo o âmbito do trabalho:

- Quais as principais rotas de navegação usadas por navios de passageiros nas áreas de interesse nacional?
- Qual o efeito sazonal no número de navios do tipo passageiro que praticam determinadas rotas?

² Traduzido de: *Passenger ship accidents are indeed a major source of MROs.*

³ Traduzido de: *The need for immediate response to large numbers of persons in distress, such that the capabilities normally available to the search and rescue authorities are inadequate.*

- Quantos passageiros atravessam as águas de jurisdição nacional, através de navios de cruzeiro?
- Como quantificar a vulnerabilidade dos navios de cruzeiro em termos SAR?

1.2 Objetivos

O objetivo primário deste trabalho consiste na criação de mapas de vulnerabilidade associados a áreas de interesse e que possibilitem à MP determinar as áreas que devem merecer maior preocupação relativamente à ocorrência de sinistros em larga escala com navios de cruzeiro.

Para atingir o objetivo preponderante da dissertação é necessário estabelecer objetivos secundários que possam ser consubstanciados em resultados práticos de fácil validação. São estes:

- Elaborar um protótipo com recurso ao *software* MATLAB, para processamento e visualização dos dados e especificação das áreas a estudar em período temporal definido pelo utilizador;
- Coligir o panorama de navegação de navios de cruzeiro por ano, utilizando diferentes fontes de dados, por forma a identificar as zonas com maior navegação e efetuar a sua caracterização através de mapas de densidade;
- Propor uma forma de cálculo da vulnerabilidade associada a navios de cruzeiro em situações de ocorrência de sinistros marítimos;

1.3 Pertinência do Tema

“Um MRO é tão raro que as autoridades não conseguem justificar a manutenção contínua de recursos suficientes para lidar com este tipo de problema de forma rotineira. Devem então ser identificadas as áreas de risco elevado, isto porque, apesar deste risco assumir normalmente baixa probabilidade de acontecimento, acarreta elevadas consequências” ⁴ (Smith, 2016b, p. 3).

Quando a *International Mass Rescue Federation* (IMRF) refere a manutenção contínua dos recursos, não se refere apenas aos meios materiais, mas também à falta de experiência das autoridades competentes para responder a casos desta natureza. Assim torna-se evidente esta necessidade identificada pela IMRF, de estudar e definir as áreas mais propícias e com vulnerabilidade mais elevada de surgir um problema MRO.

Devido à vasta parcela de mar com interesse para Portugal e à sua importância “Fica claro que segurança e defesa no mar se tornam essenciais a toda e qualquer atividade que nesse espaço se desenvolva” (Lopes, 2009, p. 312), de tal forma que se não forem garantidas estas duas condições, quem do mar usufrui direta ou indiretamente, não se sente seguro para o fazer, acabando por influenciar o rendimento que do mar advém e o controlo daqueles que o usam para fins ilegais.

Verifica-se, como demonstrado nesta dissertação, que a quantidade de navios do tipo passageiro, principalmente navios de cruzeiro, tem aumentado significativamente, devido ao crescimento da economia mundial e à influência que o mar e os seus recursos têm nesta. Com este aumento de navios no mar acresce também a quantidade de sinistros que se espera ocorrer, sejam qual for a sua natureza.

⁴ Traduzido de: *An MRO is so rare that the authorities cannot justify maintaining sufficient resources to deal with it 'routinely'. Areas of increased risk might be identified, but the risk usually remains low-probability despite being high-consequence.*

“Planos de contingência para navios de passageiros devem ser preparados, para operações em áreas consideradas remotas dos meios SAR.”⁵ (International Maritime Organization, 2006). Com isto é necessário reforçar o controlo das áreas marítimas sob jurisdição nacional, com interesse para a MP. Este reforço pode ser conseguido através do acréscimo dos meios disponíveis, mas devido à conjuntura económica nacional e europeia da atualidade, passa primeiramente pela definição das áreas de maior vulnerabilidade associadas aos navios de cruzeiro, para conhecimento e ação das diversas entidades do SNBSM, em que se enquadra a Marinha e os seus centros de ação como o Centro de Operações Marítimas (COMAR).

1.4 Metodologia de Investigação

Por forma a responder às questões de investigação e a atingir os objetivos propostos, o estudo divide-se essencialmente em duas partes principais.

A primeira parte, consiste no estudo e construção das ferramentas, que irão possibilitar:

- Definir o problema;
- Analisar os trabalhos já existentes que abordem o tema;
- Realizar revisão da literatura;
- Recolha dos dados necessários;
- Identificar e criar as ferramentas para tratamento dos dados:
 - Visualização de mapas de densidade;
 - Criação de protótipo através de *software* MATLAB para cálculo de vulnerabilidade;

Na segunda parte, é feita a análise dos dados coligidos, onde se destaca:

⁵ Traduzido de: contingency plans for passenger ships should be prepared for operating in areas considered to be remote from SAR facilities.

- A análise da área de interesse nacional, em termos de navegação de todos os tipos de navios, e principalmente navios de cruzeiro;
- A criação de polígonos que contenham as áreas onde ocorre maior trânsito de navios de cruzeiro;
- A criação de estruturas de dados passíveis de serem carregadas e analisadas no protótipo criado;
- O cálculo do índice de vulnerabilidade;
- A criação de mapas de vulnerabilidade;

Face aos objectivos definidos e à metodologia de trabalho adotada, a dissertação encontra-se dividida em 5 capítulos:

- Introdução;
- Revisão da Literatura;
- Vulnerabilidade a sinistros com navios de cruzeiro nas Search and Rescue Regions (SRR) nacionais;
- Análise de Resultados;
- Conclusão.

Na revisão da literatura, proceder-se-á à análise da bibliografia já existente sobre o tema tratado, a partir da qual se definirão alguns conceitos necessários à contextualização do tema. Procedeu-se também à elaboração de uma resenha histórica dos sinistros do com navios de cruzeiro, desde o célebre *Titanic* até ao atual *Lé Boreal*. Esclareceu-se qual o papel e as responsabilidades das autoridades SAR internacionais individualizando então para a MP.

No capítulo 3, pretende-se demonstrar o trabalho a nível de modelação e criação do software, explicando como foi elaborado, para se conseguir atingir os objetivos propostos. É ainda aqui definida a vulnerabilidade, conceito este indispensável à realização desta dissertação.

Nos últimos dois capítulos procede-se à análise dos resultados obtidos, tirando por fim as conclusões necessárias a responder às perguntas colocadas de seguida.

Assim, no capítulo da análise dos resultados será:

- Caraterizado, em termos de navegação, o trânsito dos navios de todos os tipos nos diversos polígonos;
- Caraterizado, em termos de frequência e sazonalidade, os trânsitos dos navios de cruzeiro e número de passageiros;
- Criados os mapas de vulnerabilidade para as áreas propostas ao longo da dissertação.

Serve também esta secção, para dizer que o estudo do problema inicialmente proposto revelou a necessidade de abordar a questão da identificação das áreas remotas e que, só esse problema, reveste-se de uma importância muito grande, uma vez que está em linha com as recomendações da IMO conforme descrito no anexo à circular 1184 (International Maritime Organization, 2006). Este problema foi identificado na fase 1 e depois constatou-se que, durante o desenvolvimento de procedimentos, para realizar esse mapeamento foi necessário todo o tempo disponível na fase 2.

Assim procedeu-se à alteração do título da dissertação, para o atual, sem ser submetido ao Conselho Científico da Escola Naval. Isto, visto pretender-se que o título fosse menos generalista e estivesse mais focado no conteúdo concreto da tese.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Contributo dos navios de cruzeiro para a economia do mar

2.2 Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo

2.3 Ameaças e riscos em ambiente marítimo

2.4 Histórico de sinistros com navios de passageiros

2.5 Sistemas de informação para apoio SAR

2 Revisão da Literatura

2.1 Contributo dos navios de cruzeiro para a economia do mar

O mar possui uma importância incomparável, pois desde há muitos anos que este assume um papel fundamental no desenvolvimento da humanidade, destacando-se o facto de ser um meio de transporte de pessoas e bens. Este último interessa particularmente nesta dissertação, por ser onde se insere o turismo de cruzeiro em que são transportados milhões de pessoas anualmente.

Portugal devido à sua localização geográfica e às suas dimensões tem um interesse acrescido no mar, principalmente o que se encontra sob sua jurisdição, isto por se tratar de um país costeiro, por contar com um extenso território marítimo, de cerca de 1,72 milhões de km², e por encontrar-se na ponta ocidental da Europa, numa zona de elevado tráfego marítimo, como se verifica na figura 3.



Figura 2 – Áreas Marítimas de Jurisdição nacional⁶

⁶ Figura retirada de Metelo, (2016). *Modelo de Otimização para o Planeamento Operacional Naval*.

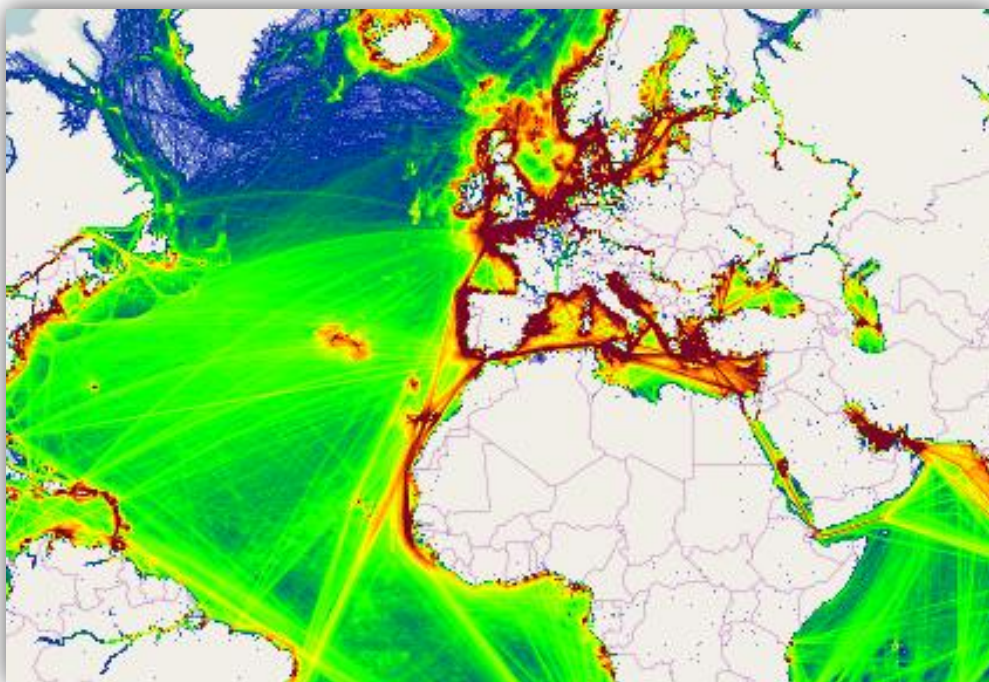


Figura 3 - Tráfego Marítimo Mundial ⁷

Esta importância e interesse tornam-se evidentes, quando se afirma que “76% da população nacional vive nas regiões costeiras e aproximadamente 90% dos turistas que nos visitam procuram a proximidade ao mar” (Monteiro, 2011, p. 485).

A localização numa zona de elevado tráfego marítimo e a importância dada ao mar, originam uma vasta presença de navios de cruzeiro nas águas portuguesas, vindos de todo o mundo.

O mar, tem também um papel preponderante na economia mundial. “A indústria mundial dos navios de cruzeiro tem crescido a um ritmo constante. Toda a indústria está espalhada pelos mais diversos locais do planeta, tendo a Europa uma concentração na ordem dos 12%.” (Cruise Lines International Association, 2016a), sendo esperados 25,3 milhões de passageiros para 2017, mais 1,1 milhões em relação a 2016, divididos por 448 diferentes navios de cruzeiro, estando ainda a ser construídos mais 26 destes navios com uma capacidade total de 30 mil passageiros. Estes valores podem ser ainda

⁷ Figura retirada de <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-42.0/centery:32.5/zoom:2> em julho de 2017.

reforçados com o impacto económico que esta indústria teve a nível mundial, sendo que em 2015 o impacto foi de 100 milhões de euros. É de frisar ainda que como prova de um possível crescimento nesta economia, de acordo com a *Cruise Lines International Association*, cerca de metade das pessoas que não utilizaram ainda cruzeiros pretendem fazê-lo.

A nível nacional, o mar revela também influência visto que “em 2010 a economia do mar, em efeitos diretos, representava cerca de 2,5% do Valor Acrescentado Bruto (VAB), quando em 2006 representava 2,2%, colocando assim o país no caminho dos 3% de contributo do mar para a economia nacional” (Direção-Geral De Política Do Mar, 2012, p. 34). Ao nível do emprego “aproximou-se, em 2010, dos 109 mil empregados, o que correspondeu a 2,3% do emprego nacional” (Direção-Geral De Política Do Mar, 2012, p. 34).

“As atividades da economia do mar que mais contribuíram para o VAB, em 2010, foram o turismo e lazer e os transportes marítimos, portos e logística (Direção-Geral De Política Do Mar, 2012, p. 38), sendo a atividade do turismo e lazer a que mais contribuiu para o emprego, de acordo com a figura 4.

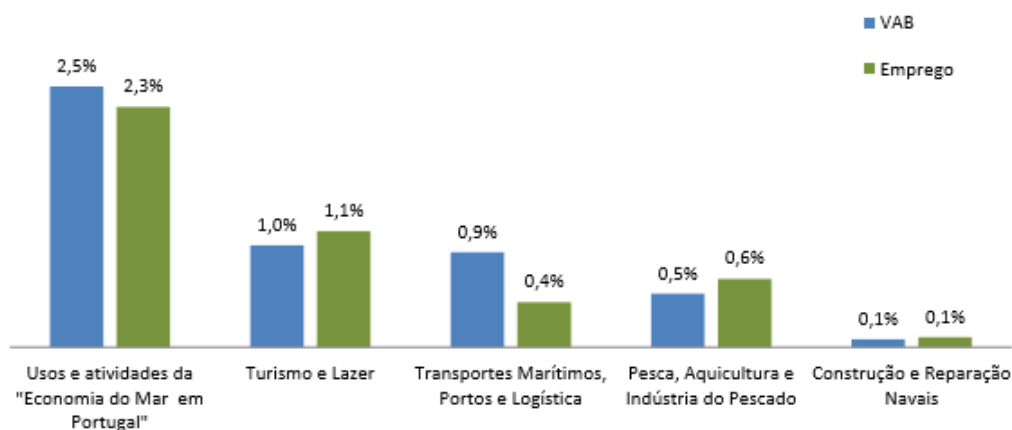


Figura 4 – Contributo das atividades da economia do mar, em 2010 ⁸

⁸ Figura retirada de Direção-Geral de Política do Mar (2012), *Relatório Técnico "A Economia do Mar em Portugal"*.

São nestas atividades que a indústria dos navios de cruzeiro se enquadra, tendo esta gerado nesse ano um contributo para a economia nacional de 32,6 milhões de euros e garantido cerca de 700 postos de trabalho.

“Os cruzeiros representam uma atividade que a nível nacional se apresenta numa fase intermédia de exploração, com potencial de crescimento até 2020, perspetivando-se sensivelmente uma duplicação do tráfego destes navios até esse mesmo ano. Lisboa é a cidade europeia com maior número de escalas de navios de cruzeiro na fachada atlântica europeia” (Direção-Geral De Política Do Mar, 2012, p. 233).

Assim Portugal não é exceção ao crescimento desta indústria, pois como se verifica na tabela 1 o número de cruzeiros nos portos nacionais tem aumentado em todo o território nacional e prevê-se uma subida ainda maior para o ano de 2017 ⁹.

Tabela 1 – Número de escalas nos portos nacionais ¹⁰

PORTOS	ESCALAS						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lisboa	299	330	314	353	320	306	311
Madeira	<309	309	339	289	286	312	297
Açores	52	94	122	58	60	84	116
Leixões	0	1	69	51	61	66	84
Portimão	54	63	36	42	34	47	53
Viana do Castelo	N/D	N/D	N/D	N/D	1	2	N/D
TOTAL	714	797	880	793	762	817	852

⁹ Subida comprovada de acordo com as notícias de diversas fontes como <http://www.jornaldaeconomiadomar.com/15321-2/>, <https://www.publico.pt/2017/03/24/economia/noticia/acoes-recebem-numero-recorde-de-navios-de-cruzeiro-num-so-mes-1766386>, <http://www.jornaldaeconomiadomar.com/novo-terminal-cruzeiros-lisboa-funcionara-neste-verao/> e http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/turismo---lazer/detalhe/portos_nacionais_receberam_13_milhoes_de_turistas_de_cruzeiros_em_2015 acedidos em julho de 2017.

¹⁰ Tabela compilada com dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), Administração dos portos da Região Autónoma da Madeira (APRAM), Administração do Porto de Lisboa, Azores Cruise Club, Associação do porto de Leixões, Portimão Cruises e Direção-Geral de Política do Mar (DGPM), conforme bibliografia.

Tabela 2 - Número total de passageiros nos portos nacionais ¹¹

PORTOS	Nº TOTAL DE PASSAGEIROS						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lisboa	448 497	502 644	522 604	558 040	500 872	512 128	522 497
Madeira	528 150	542 789	593 550	476 625	476 836	580 627	522 443
Açores	N/D	87 009	102 881	77 402	84 074	119 594	>119 594
Leixões	0	41 823	75 212	46 620	49 434	50 819	>50 819
Portimão	61 312	68 471	18 507	20 141	14 664	14 786	>14 786
Viana do Castelo	N/D	N/D	N/D	N/D	191	362	N/D
TOTAL	1 037 959	1 242 736	1 312 754	1 178 828	1 126 071	1 278 316	1 230 094

Ao analisar as tabelas 1 e 2, resultante de diversas fontes, consegue-se perceber que ao longo dos anos tem sido inconstante a variação dos navios de cruzeiro nos portos nacionais. Em geral esta tem sido positiva, sendo que em 2016 estima-se em mais 200 mil passageiros e 138 escalas em relação a 2010. Apenas nos portos da região autónoma da Madeira se verificou uma descida nos valores apresentados do ano 2015 para o ano 2016, sendo que já foram tomadas medidas para combater este decréscimo¹². Nota-se também que em Portimão houve uma descida abrupta no número de passageiros e escalas do ano 2011 para 2012, isto devido ao término de alguns ferries que faziam escala neste porto.

Fica claro assim com todos estes dados, que apontam ao crescimento da indústria dos cruzeiros, que estes navios contribuem de forma significativa para a economia do mar e por sua vez que são parte importante para Portugal e o seu crescimento económico.

¹¹ Tabela compilada com dados do INE, APRAM, Administração do Porto de Lisboa, Azores Cruise Club, Associação do porto de Leixões, Portimão Cruises e DGPM, conforme bibliografia.

¹² Prova das medidas já tomadas em <https://www.publituris.pt/2017/06/30/portos-da-madeira-ponderam-descer-taxas-recuperar-cruzeiros>.

2.2 Sistema Nacional para a Busca e Salvamento

Marítimo

“O incremento em progressão geométrica do tráfego marítimo nas últimas seis décadas, associado ao aumento do deslocamento dos navios, consequência do crescimento do comércio mundial, em que cerca de 90% do transporte é feito por via marítima, a importância crescente da economia do mar e das indústrias marítimas e o facto de a larga maioria da população viver nas proximidades da costa, entre outros fatores, exige uma atenção e uma preocupação acrescida dos Estados em relação à segurança marítima.” (Cândido, 2011, p. 5).

Da secção 2.1 pode-se aferir que a quantidade de navios de cruzeiro tem aumentado nas águas portuguesas e que estes transportam uma quantidade de passageiros elevada por viagem. Devido a este aumento, segundo Cândido, considera-se que é importante uma maior atenção em termos de segurança marítima por parte dos Estados.

Na Convenção Internacional de Busca e Salvamento Marítimo de 1979, ficou definido que as “partes participantes deveriam proceder ao desenvolvimento de serviços SAR por forma a garantir a assistência a qualquer pessoa em perigo no mar”¹³ (International Maritime Organization, 1979, p. 8). Esta ideia foi reforçada e melhorada através do *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual* (IAMSAR) manual.

¹³ Traduzido de: *Parties shall participate in the development of search and rescue services to ensure that assistance is rendered to any person in distress at sea.*

“Os estados, como parte da Convenção SOLAS e da *International Convention on Maritime Search and Rescue*, aceitaram a obrigação de assegurar a coordenação e serviços SAR, aeronáuticos e marítimos, para os seus territórios, mar territorial e mar alto. Por forma a conseguir responder a estas responsabilidades, os Estados devem estabelecer uma organização SAR nacional.”¹⁴ (International Maritime Organization, 2013, p. 1–1)

O Estado Português, sendo um dos participantes, tem conhecimento desta necessidade, como mostra o DL 15/1994, de 22 de janeiro, considerando que “a assistência a pessoas em perigo no mar, assume grande relevância e deve desenvolver-se nos Estados ribeirinhos através do estabelecimento de meios adequados e eficazes para a vigilância da costa e para os serviços de busca e salvamento.”

Foi tendo em conta estas necessidades, que se criou o SNBSM, o sistema que garante a assistência a pessoas em perigo no mar, em Portugal. Este sistema tem as seguintes estrutura:

¹⁴ Traduzido de: *States, by being Party to the Safety of Life at Sea (SOLAS) Convention, the International Convention on Maritime Search and Rescue, and the Convention on International Civil Aviation, have accepted the obligation to provide aeronautical and maritime SAR co-ordination and services for their territories, territorial seas, and, where appropriate, the high seas. To carry out these responsibilities, a State either should establish a national SAR organization.*

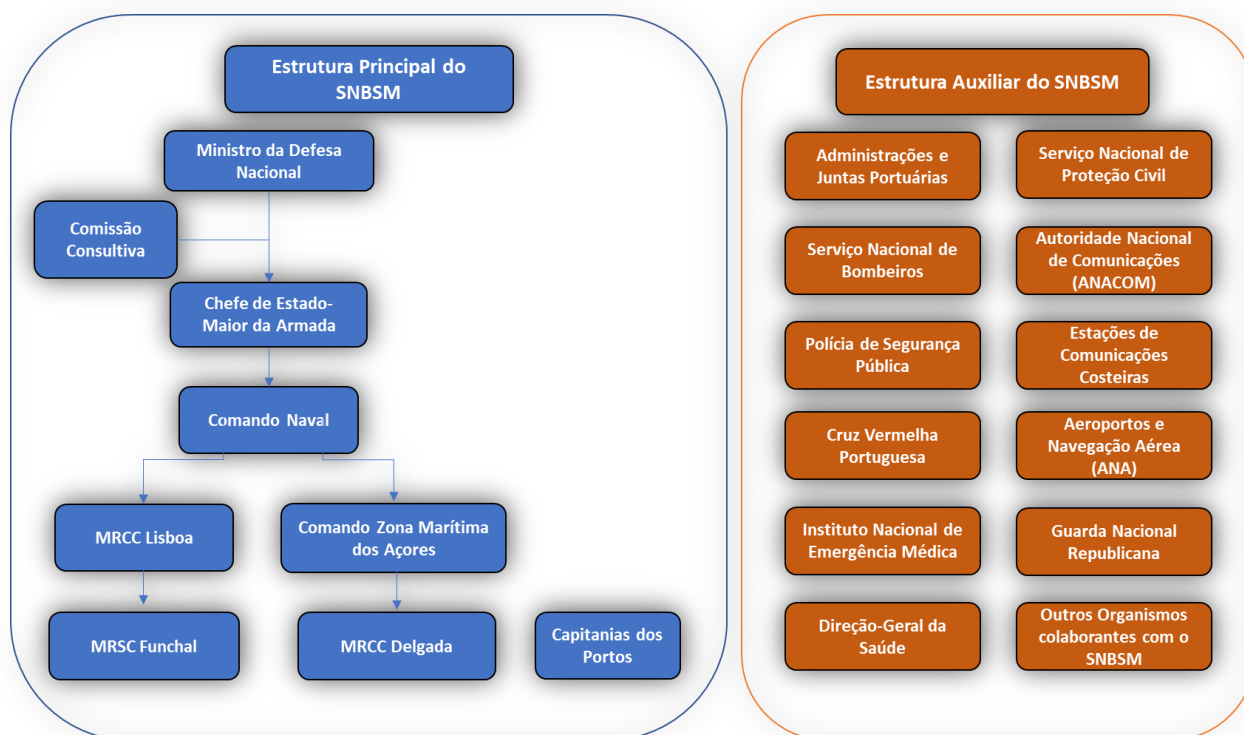


Figura 5 - Estruturas do SNBSM¹⁵

Sabendo que cada estado tem a responsabilidade sobre as suas áreas de jurisdição, compete ao Estado português então garantir a prontidão dos seus meios, a prevenção e a ação mais célere de forma a reduzir o número de vítimas num sinistro real. Assim é dever do estado a execução de um plano nacional de busca e salvamento que contemple garantir a segurança marítima para uma ação eficiente e eficaz.

Este plano deve ter em conta as áreas de jurisdição nacionais. Portugal possui uma vasta área marítima que se divide de diversas formas de acordo com a tabela 3:

¹⁵ Figura adaptada do DL 15/1994, de 22 de janeiro.

Tabela 3 – Áreas do Território e dos Espaços Marítimos de Portugal (km²) ¹⁶

	Território	Águas Interiores	Mar Territorial	Zona Económica Exclusiva (ZEE)	SRR
<i>Continente</i>	88 600	6 510	16 476	287 715	572 438
<i>Madeira</i>	833	825	10 823	442 316	
<i>Açores</i>	2 331	6 083	23 660	926 149	5 220 302
<i>Total</i>	91 763	13 419	50 960	1 656 181	5 792 740

Estas áreas de responsabilidade do SNBSM são definidas pelas SRR de Lisboa e de Santa Maria como se pode verificar na figura 6. São coordenadas por dois centros de coordenação o *Maritime Rescue Coordination Center* (MRCC) Delgada e o MRCC Lisboa, que contempla o subcentro de coordenação *Maritime Rescue Coordination Sub-Center* (MRSC) Funchal.

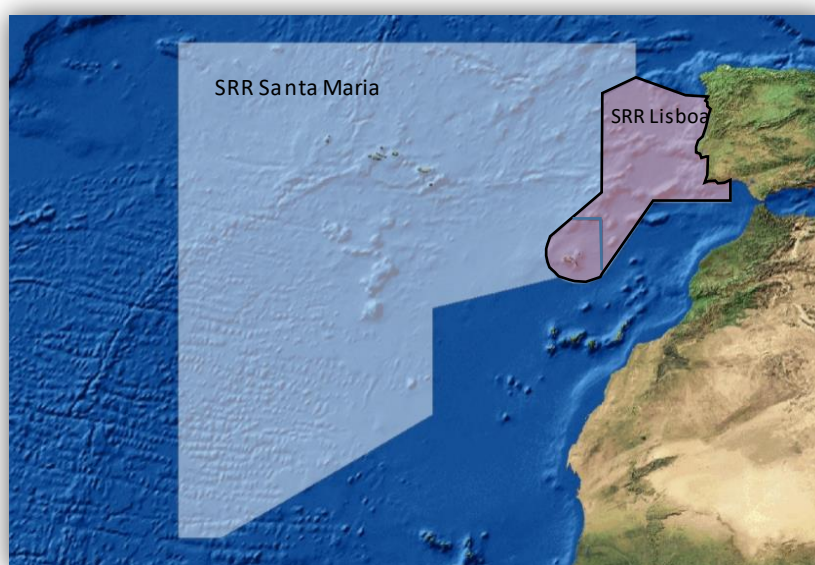


Figura 6 – Áreas de responsabilidade do SNBSM¹⁷

¹⁶ Adaptado de Armando José Dias Correia (2010), *O Mar no Século XXI*, p. 287.

¹⁷ Figura retirada de <http://www.marinha.pt/pt-pt/marinha/busca-e-salvamento/Paginas/default.aspx>, em julho de 2017

É a MP que tem a responsabilidade de, através do Comando Naval e do Comando de Zona Marítima dos Açores, de coordenação das ações de busca e salvamento relativas a sinistros ocorridos com navios. Esta responsabilidade pode ser dividida em diversas competências dos MRCC, em que se destacam as seguintes:

- “Elaboração de planos e instruções para a condução de operações de busca e salvamento marítimo;
- Coordenação das operações de busca e salvamento;
- Alertar e apoiar os órgãos adequados dos serviços de busca e salvamento, nacionais ou estrangeiros;
- Avaliar quais os meios e recursos adequados e necessários para a intervenção requerida pelos acidentes;
- Promover, junto dos patrões, mestres ou comandantes das embarcações ou navios envolvidos nas operações, a comunicação de todas as informações relevantes relativas à sua localização, condições e intenções
- Promover, quando necessário, a designação do coordenador de busca de superfície, de entre os navios mercantes na área do acidente.”

(DL 15/1994, 22 de janeiro)

Devido às grandes dimensões das áreas marítimas de jurisdição nacional podem revelar-se dificuldades em cumprir todas estas responsabilidades. Por exemplo, os meios navais disponíveis, podem demorar mais de 24 horas a chegar às zonas mais longínquas das SRR.

Assim, por forma a conseguir responder a estas responsabilidades, a MP pode empenhar os meios navais próprios que estejam disponíveis tal como os meios aéreos da Força Aérea Portuguesa (FAP)¹⁸. Dependendo da dificuldade da ação SAR, pode

¹⁸ Os meios da MP correspondem aos navios empenhados no dispositivo naval padrão, mas também qualquer outro navio, das diversas classes, que se encontre nas proximidades do sinistro marítimo e que possa auxiliar as operações SAR. Os meios da FAP para operações SAR, passam pela disposição de helicópteros em diversas bases aéreas e aeródromos, com diferentes prontidões, conforme (Força Aérea Portuguesa, 2014, p. A2).

tornar-se necessário utilizar “outros meios, designadamente rebocadores, lanchas e outros navios ou embarcações que as circunstâncias recomendem, quer nacionais, quer estrangeiros” (DL 15/1994, 22 de janeiro).

Como já explicado anteriormente um MRO, pressupõe a existência de um número elevado de pessoas em perigo e os navios de cruzeiro são característicos por terem capacidade de transportar milhares de pessoas por viagem. Assim na ocorrência de um sinistro com um navio de cruzeiro, possivelmente tal incidente requereria uma operação SAR de tipo MRO, que necessitaria do empenho dos meios navais da MP e da FAP, mas também da utilização de meios civis que se encontrem nas proximidades da zona do sinistro. Esta necessidade será tida em conta ao longo da dissertação e na determinação da vulnerabilidade das diversas áreas em estudo.

Devido à particularidade dos navios de cruzeiro e às consequências de um sinistro com um navio deste tipo, a IMO considerou ser necessário definir algumas especificidades para sinistros com este tipo de navios.

Uma dessas especificidades é a definição de área remota. Esta é constituída com base em diversos fatores considerados relevantes em caso de ocorrência de um sinistro com um navio de cruzeiro:

- “Número de pessoas em risco;
- A natureza do risco ou ameaça;
- A disponibilidade das instalações e meios SAR, bem como de outros recursos que possam ser empenhados;
- A capacidade de recolha total das instalações e meios SAR;
- A diferença entre o número de pessoas a recuperar e a capacidade de recolha dos meios SAR;
- A distância, em tempo, entre a localização dos meios SAR e a posição do cenário de emergência;
- As condições meteorológicas e oceanográficas (METOC), na área de emergência e encontradas pelos meios SAR;

- Quaisquer restrições dos meios SAR que possam limitar ou até eliminar a capacidade de resposta;
- A capacidade de sobreviver das pessoas em risco até serem recuperadas;
- A aptidão dos meios SAR em recuperar pessoas em risco sob as mais variadas condições METOC;
- A diferença entre o tempo de recuperação das pessoas em risco e o tempo que estas conseguem sobreviver;
- Disponibilidade e qualidade das comunicações;
- Coordenação eficaz da resposta SAR.”

(International Maritime Organization, 2006, pp. 2-3)

Estas áreas e as consequências associadas a um sinistro devem ser consideradas pelos serviços SAR, nomeadamente o SNBSM, aquando da ação ou do treino, devendo ponderar algumas melhorias, tal como a partilha de informação por forma a facilitar a participação de navios civis na recuperação de pessoas, devendo ser também considerado o transporte de mais e melhorados equipamentos de salvamento.

2.3 Ameaças e riscos em ambiente marítimo

“Terrorismo e desastres em navios de passageiros com grandes dimensões são exemplos de cenários que possam envolver a necessidade de MRO. Uma colisão com um navio de passageiros com grandes dimensões, pode ter a necessidade de salvamento de milhares de passageiros mais a guarnição, em más condições METOC, sendo que muitos dos sobreviventes têm poucas capacidades de se ajudarem mutuamente” (International Maritime Organization, 2013, vol. 1, p. 6–8)

O acontecimento dos sinistros marítimos está direta e indiretamente associado a riscos ou ameaças que do ambiente marítimo advêm. Deve-se distinguir desde já riscos e ameaças, “os primeiros não pressupõem a existência de intenção em cometer uma ação ilegal ou provocar dano, já as ameaças pressupõem a intenção do agente que as

produz em efetuar uma ação que é ilegal e pode provocar dano” (Monteiro, 2011, p. 497).

Os sinistros em navios de cruzeiro são de importância elevada e merecem a devida atenção devido à possibilidade de causarem uma situação de emergência. Tanto os riscos e ameaças devem ser abordados pois ambos podem originar situações em que é necessário o salvamento de centenas ou milhares de pessoas simultaneamente.

2.3.1 Riscos

Não considerando os riscos a intenção em provocar dano, assume-se que estes advêm de dois diferentes tipos de acontecimento, os acidentes e os incidentes marítimos.

É de interesse definir estes dois conceitos:

“Considera-se acidente marítimo, um acontecimento ou uma sequência de acontecimentos, que tenham resultado em qualquer das ocorrências a seguir, diretamente relacionado com as operações de um navio:

- A morte, ou ferimentos graves numa pessoa;
- A perda de uma pessoa de um navio;
- A perda, suposta perda ou abandono de um navio;
- Um dano material de um navio;
- O encalhe ou incapacitação de um navio, ou o envolvimento de um navio numa colisão;
- Um dano material à infraestrutura marítima estranha a um navio, que possa colocar seriamente em perigo a segurança do mesmo, de um outro ou de uma pessoa;
- Danos graves, ou a possibilidade de danos graves ao meio ambiente, provocados pelos danos causados a um navio ou a navios.”

(International Maritime Organization, 2008a, pp. 7–8)

É possível ainda distinguir 3 tipos de acidente, o muito grave, o grave e o menos grave.

“O muito grave contempla os acidentes a navios que envolvam perda total do navio, perda de vidas ou danos graves para o ambiente.

Os acidentes graves são todos os acidentes ocorridos com um navio, que não se incluam na categoria de acidente muito grave, que abranjam, entre outros acontecimentos, incêndio, explosão, colisão, encalhe, contacto, danos provocados por mau tempo, danos provocados pelo gelo, fissuras no casco ou suspeita de deficiências no casco, e tenha como resultado qualquer uma das seguintes situações:

- A imobilização das máquinas principais, danos extensivos no alojamento ou danos estruturais graves, tais como a entrada de água no casco, que torne o navio incapaz de prosseguir viagem, uma vez que o mesmo se encontra numa condição que não corresponde substancialmente às disposições das convenções aplicáveis, representando assim um risco para o navio e para as pessoas a bordo ou uma ameaça de risco inaceitável para o ambiente marinho;
- A poluição, independentemente da quantidade;
- Uma avaria ou falha de operação que obrigue ao reboque ou à assistência em terra.”

Acidentes menos graves são acidentes de navios que não se qualificam como acidentes muito graves ou graves e no sentido de registar informação útil, inclui também incidentes marítimos nos quais estão incluídos incidentes do acaso e quase falhas ou erros”.

(International Maritime Organization, 2008a, p. 2)

“Um incidente marítimo é um acontecimento, ou uma sequência de acontecimentos, que não um acidente marítimo, que tenha ocorrido diretamente em relação à operação de um navio e que tenha colocado em perigo ou, que se não for corrigido, pode colocar em perigo a segurança do navio, dos seus ocupantes, de qualquer pessoa ou do meio ambiente.”

(International Maritime Organization, 2008a, p. 8)

De acordo com *European Maritime Safety Agency (EMSA)*, entre os anos de 2011 e 2015 os navios de passageiros estiveram sujeitos a diferentes riscos. Como se verifica na figura 7, os navios de passageiros, onde estão inseridos os navios de cruzeiros, foram o segundo tipo de navios a que mais sinistros esteve sujeito, correspondendo a cerca de 23% do número total de sinistros causados por riscos.

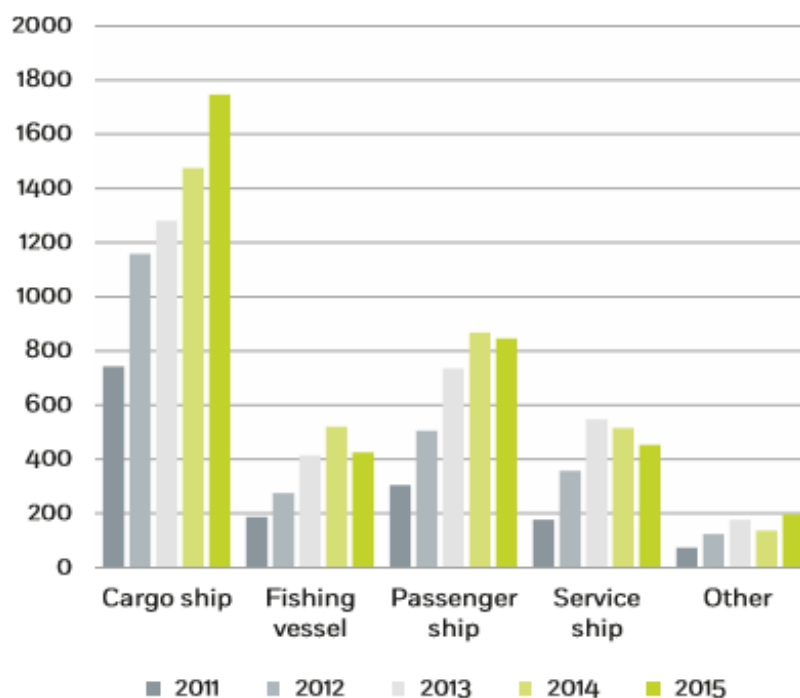


Figura 7 – Número de sinistros causados por riscos, por tipo de navio¹⁹

Ainda analisando o artigo da EMSA, verifica-se que os locais mais críticos para a ocorrência de sinistros causados por riscos são as águas portuárias e águas costeiras. É possível ainda verificar que o risco que mais causou sinistros em navios de passageiros, durante os anos de 2011 a 2015, foi a perda de controlo dos comandos dos navios, sendo logo seguido por um impacto com algum objeto.

¹⁹ Figura retirada de European Maritime Safety Agency (2016), Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2016

2.3.2 Ameaças

Pressupondo as ameaças uma intenção e sendo o caso de estudo da dissertação os navios de cruzeiro, destacam-se como as ameaças que mais poderão afetar os interesses nacionais, o terrorismo marítimo e a pirataria marítima, sendo que “Com a difusão da tecnologia, o terrorismo apresentar-se-á mais perigoso no futuro.” (Cajarabille, 2010, p. 17)

Estas ameaças referidas são um grande motivo de preocupação para os Estados e autoridades responsáveis pela busca e salvamento marítimo e defesa nacional. Importa assim esclarecer as suas diferenças. O terrorismo “é um ato de violência praticado contra pessoas e bens, executado por um movimento clandestino que luta contra o poder estabelecido e que procura impor a sua autoridade pela violência e pelo terror” (Feiteira et al., 2016, p. 73) e a pirataria é “todo o ato ilícito de violência, detenção ou depredação, para fins privados, dirigidos contra um navio, pessoas ou bens, em alto mar, em lugar não submetido à jurisdição de algum Estado” (Feiteira et al., 2016, p. 73).

Visto que a pirataria tem no seu conceito um lugar não submetido à jurisdição dos Estados e que as áreas sob jurisdição portuguesa interessam para a dissertação, tratar-se-á apenas do terrorismo que no mar se desenrola, portanto, terrorismo marítimo. Outros fator importante para a focalização no terrorismo, é que “há pouca evidência que os terroristas e as organizações de pirataria estejam a colaborar, porque os interesses económicos para a pirataria (que depende da estabilidade do comércio marítimo) podem estar em conflito direto com as motivações dos terroristas”²⁰ (Greenberg, 2006, p. xviii).

De acordo com a *Research and Development (RAND)*²¹ corporation pode-se definir terrorismo marítimo como

²⁰ Traduzido de: *There is a little evidence that terrorists and piracy syndicates are collaborating, because economic motivations for piracy (which depend on the stability of maritime trade) may be in direct conflict with the motivations of terrorists (achieving maximum disruptive effects).*

²¹ A RAND corporation é um instituto de investigação sem fins lucrativos, cuja missão é ajudar a melhorar a política e as tomadas de decisão através de pesquisa e análise de dados.

“A realização de atos e atividades terroristas em ambiente marítimo, usando ou atacando navios ou plataformas fixas no mar ou nos portos, ou contra os seus passageiros ou guarnições, contra instalações, incluindo locais turísticos, áreas portuárias e cidades ou vilas portuárias”²² (Greenberg, 2006, p. 9).

Para entender melhor esta ameaça é importante ter em consideração que “Ser ou não ser terrorismo, não depende de um método, de uma técnica, do modo de atuar, mas sim, do objetivo” (Feiteira et al., 2016, p. 54), assim este caracteriza-se pela diversificação das ameaças, assumindo estas cada vez mais, formas inovadoras que por vezes são até desconhecidas pelas entidades que garantem a segurança nacional e internacional.

“Analistas de informações, oficiais de segurança e políticos têm vindo a ficar, nos últimos anos, mais preocupados com a possibilidade de grupos terroristas realizarem ataques no meio marítimo.” (Greenberg, 2006, p. 9)²³. Juntando a esta preocupação os conhecimentos já adquiridos de algumas organizações terroristas e o seu histórico de atuação no meio marítimo é de realçar que o terrorismo marítimo merece cada vez mais atenção das autoridades competentes. Para além disto deve-se considerar ainda que na possibilidade de um ataque terrorista a um navio, as consequências podem atingir proporções elevadas manifestando-se de diversas formas, entre elas a morte de um número elevado de pessoas, danos em propriedades, perturbações no comércio marítimo e mudanças nos paradigmas e escolhas das empresas de turismo, como é perceptível na tabela presente no Apêndice A.

Os alvos marítimos são particularmente vulneráveis devido à vasta área de mar que não é patrulhada com a frequência adequada pelas autoridades competentes, sendo isto causado pela imensidão das áreas de jurisdição ou pelos escassos meios que

²² Traduzido de: *The undertaking of terrorist acts and activities within the maritime environment, using or against vessels or fixed platforms at sea or in port, or against any one of their passengers or personnel, against coastal facilities or settlements, including tourist resorts, port areas and port towns or cities*

²³ Traduzido de: *Intelligence analysts, law enforcement officials, and policymakers have become increasingly concerned in recent years about the possibility of terrorist groups carrying out attacks in the maritime realm.*

aquelas possuem. Verifica-se ainda que diferentes navios escolhem as mesmas rotas de navegação, que por vezes são restritas em velocidade e manobrabilidade, pelo que os que torna ainda mais vulneráveis.

“Segundo a RAND, na sua publicação *Maritime Terrorism – Risk and Liability*, existem 3 tipos de navios mais suscetíveis a ataques terroristas, e são eles, os navios de cruzeiro, os ferries de passageiros e os porta-contentores” (Greenberg, 2006, p. 10). Neste estudo apenas interessa o caso dos navios de cruzeiro como já foi explicado anteriormente.

A suscetibilidade destes navios a um ataque terrorista deve-se a estes apresentarem diversas fraquezas identificadas pela RAND. Esta organização considera que as rotas de navegação praticadas, localizadas frequentemente longe de costa, e os fundeadouros praticados para transportes de passageiros, maioritariamente fora dos portos de abrigo, têm um papel relevante na suscetibilidade destes navios a ataques terroristas. Estas rotas e fundeadouros, as horas que são praticados, os portos onde atracam e os seus itinerários, são informações que são facilmente consultadas através da internet, agências de viagem e folhetos de informação, fornecendo assim aos terroristas o conhecimento necessário para planearem o seu ataque e causarem o maior número de danos possível, atingindo o seu objetivo.

Esta organização afirma ainda que, mesmo depois do apetrechamento da segurança, resultado dos atentados de 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos da América, a segurança nos navios de cruzeiro continua largamente inferior àquela que se pode verificar nos aeroportos, não sendo revistadas as bagagens com o rigor necessário. Um bom exemplo deste problema é o pessoal da própria guarnição, que tem acesso às partes mais recônditas e importantes do navio, não estando sujeitos a revistas rigorosas. Estes são facilmente suscetíveis a subornos e a diversas outras formas de subversão, devido aos seus baixos salários e diferentes nacionalidades, o que oferece aos terroristas uma forma de levar explosivos e armas para dentro dos navios.

A segurança portuária é também um ponto fulcral, isto porque, não só os passageiros ficam expostos a ameaças na prática dos portos pela sua presença nos

conveses superiores dos navios, normalmente expostos, mas também é nestes momentos que os terroristas têm mais facilidade no acesso às obras vivas dos navios, através de mergulhadores, por forma a utilizarem meios aquáticos de destruição.

Os navios de cruzeiro, para além de suscetíveis são também bastante interessantes do ponto de vista dos terroristas. Não só porque quando a navegar transportam um número elevado de pessoas, confinadas a um espaço reduzido, maximizando o número de danos causados, mas também porque constituem-se só por si como uma marca da cultura Ocidental, um dos principais alvos dos terroristas. Outro fator que os torna alvos conspícuos é a religião da maioria dos passageiros, judaísmo e cristianismo, sendo estas duas as religiões mais afetadas pelo terrorismo. Este conjunto de fatores aliado à evolução da passagem de informação e tecnologias, que permitem a transmissão de notícias praticamente em tempo real para todo o mundo, tornam este tipo de navios bastante atrativos para os terroristas.

A RAND, dentro de várias formas possíveis de ataques terroristas a navios de cruzeiro, destacou aquelas que têm maior impacto e que são mais prováveis de acontecer. Entre elas estão a contaminação de comida e água, sequestro, detonação de uma bomba a bordo do navio, detonação de explosivos submersíveis colocados no casco, ataque á distância com artilharia de alto calibre ou pelo embate de lanchas rápidas com explosivos, todas estas possíveis de acontecer em águas oceânicas. Estes diversos modos de ataque podem causar diferentes consequências que se descrevem no Apêndice B. Das várias consequências as que são de maior preocupação para a dissertação, são as consequências humanas. Em qualquer dos casos, supondo que um navio sofreria danos suficientes para o fazer naufragar, as consequências humanas seriam bastante graves. Por exemplo colocando a hipótese de um atentado terrorista no navio *Allure of the Seas*, que possui uma das maiores capacidades máximas de transporte de pessoas, isto é, 8464 passageiros e guarnição, como se pode verificar no Apêndice A, provavelmente poder-se-ia contar com a morte de milhares de pessoas através de um só ataque.

A tabela 4 atribui vários níveis de ameaça de acordo com diferentes categorizações, influenciando estes a suscetibilidade dos navios de cruzeiro às diferentes ameaças.

Tabela 4- Características dos vários tipos de ameaças ²⁴

Attack Scenarios	Intent	Required Capability	Threat	Vulnerability	Relative Likelihood	Economic consequences	Human consequences
Parasitic Bomb	5	4	2	2	1	3	3
Hijack ship	5	3	3	3	2	3	2
Standoff artillery	5	3	3	5	3	3	2
Food/water contamination	5	2	4	3	2	3	3
Ram with IED	5	2	4	3	2	3	3
On-board bomb	5	1	5	4	4	3	2

Assim analisando os apêndices A e B, a tabela 4, e seguindo o pensamento do artigo da RAND, baseado nas consequências juntamente com a opinião de especialistas antiterrorismo, pode-se assumir que para o caso dos navios de cruzeiro os cenários que transparecem mais probabilidade de acontecimento tanto pela facilidade de execução, como pelas fraquezas destes navios ou as consequências resultantes, são a contaminação da água ou comida, a explosão de uma bomba a bordo ou o embate de embarcações rápidas com explosivos. Estas ameaças são praticamente impossíveis de eliminar devido à necessidade que existe das pessoas se movimentarem de forma livre nestes navios ou destes para terra.

A maneira mais eficaz de reduzir estas ameaças envolve melhorar as medidas de segurança nos portos para passageiros e bagagem, implementar procedimentos rigorosos a nível de documentos para a guarnição e garantir a solidez das autoridades

²⁴ Adaptado de Michael Greenberg *et al.* (2006), *Maritime Terrorism, Risk and Liability*.

de segurança marítima, onde se enquadra a MP, que poderá ser complementada com o objetivo desta dissertação, a criação de mapas de vulnerabilidade.

2.4 Histórico de sinistros com navios de cruzeiro

“O número de sinistros com navios de cruzeiro diminuiu em 13%, desde 2009.”²⁵
(Cruise Lines International Association, 2015, p. 12)

Apesar desta afirmação por parte da *Cruise Lines International Association*, é sabido que um sinistro com navios de cruzeiro, apesar da sua baixa probabilidade, tem graves consequências económicas e humanas.

É importante assim conhecer o histórico dos navios de cruzeiro em relação aos sinistros. Através da análise de diversas fontes foi possível realizar a tabela 5, que contempla sinistros originados tanto por ameaças como por riscos.

Tabela 5 – Histórico de Sinistros com navios de Cruzeiro²⁶

NAVIOS / ALVOS	DATA	RISCO / AMEAÇA	CONSEQUÊNCIAS	OBSERVAÇÕES
Titanic	1912	Impacto com iceberg	- Perda total do navio - Mais de 1500 mortes	- Cerca de 1300 passageiros embarcados
Santa Maria	1961	Sequestro	- 1 morte. - 11 dias de sequestro	- Mais de 600 passageiros embarcados.
MS Oranje	1975	Colisão	- Danos nos navios	-
Achille Lauro	1985	Sequestro	- 1 morte	- Este navio sofreu também 2 colisões (1953 e 1975) e 4 incêndios (1965, 1972, 1981 e 1994) tendo afundado no último incêndio.
4 Navios no Rio Nilo	1992-1994	Ataque Terrorista	- Indeterminado	-
Black Sea	1996	Sequestro	- 4 dias de sequestro	- Cerca de 255 passageiros embarcados.

²⁵ Traduzido de *Number of operational incidents declined by 13%*.

²⁶ Tabela compilada com os dados mais relevantes da Greenberg *et al.* (2006), *Maritime Terrorism, Risk and Liability* e <https://www.shipwrecklog.com/log/>.

Norwegian Dream	1999	Colisão	- 21 pessoas feridas	- Colisão com cargueiro Ever Decent - Cerca de 2400 passageiros embarcados
SuperFerry 14	2004	Bomba a bordo	- 116 mortes	- 20 blocos de dinamite colocados a bordo causaram um incêndio.
MV Sea Diamond	2007	Impacto num recife de coral	- 2 mortes - Navio afundou	- Cerca de 1195 passageiros a bordo.
Explorer	2007	Impacto num objeto submerso	- Navio afundou	- Cerca de 150 passageiros embarcados.
MV Princess of the Stars	2008	Tufão	- 32 sobreviventes - Navio afundou	- Cerca de 860 passageiros embarcados.
Costa Romantica	2009	Incêndio na casa das máquinas	- Danos no navio	- Passageiros evacuados devido à incapacidade de reparação.
MV Royal Princess	2009	Incêndio na casa das máquinas	- Danos no navio	-
Costa Europa	2010	Impacto no cais	- 7 pessoas feridas - Rombo de 2 metros no navio	-
Costa Classica	2010	Colisão	- Danos no navio	- Colisão com cargueiro.
MV Carnival Splendor	2010	Incêndio na casa das máquinas	- Danos no navio	- Incêndio causou uma falha total de energia
Brilliance of the Seas	2010	Tempestade	- Ferimentos em diversas pessoas	-
Queen Mary 2	2010	Explosão	- Danos no navio	- Explosão causou uma falha total de energia
Clelia II	2010	Impacto com uma onda	- Danos nos motores do navio	-
NS Nordlys	2011	Explosão na casa das máquinas	- 2 mortes - Danos no navio	- Passageiros evacuados
MV Ocean Star Pacific	2011	Incêndio na casa das máquinas	- Danos no navio	- Cerca de 750 pessoas embarcados - Os passageiros foram evacuados - Navio ficou à deriva
Carnival Fantasy Carnival Imagination	2011	Colisão entre os dois navios de cruzeiro	- Danos nos navios	-

Westerdam	2011	Impacto no gelo	- Danos no navio	-
Emerald Princess	2011	Colisão	- Danos no navio	- Colisão com petroleiro Gazpromneft Nord.
Norwegian Dawn	2012	Encalhe	- 95 pessoas feridas - Danos no navio	-
Tidecruise	2012	Encalhe	- Danos no navio	-
Costa Concordia	2012	Encalhe	- 32 mortes - Perda total do navio - Poluição	- Cerca de 4000 pessoas embarcadas.
A Rosa Aqua	2015	Colisão	- 13 pessoas feridas	- Colisão com Marjo-R
Lé Boreal	2015	Incêndio na casa das máquinas	-	- Incêndio causou uma falha total de energia - Cerca de 200 pessoas a bordo
Splendour of the Seas	2015	Incêndio na casa das máquinas	- 20 pessoas feridas	- Cerca de 5200 passageiros embarcados
Seadream 1	2016	Incêndio na casa das máquinas	- Danos no navio	- Cerca de 170 pessoas embarcadas
Black Watch	2016	Incêndio na casa das máquinas	- Danos no navio	-
Thomson Majesty	2016	Falha Total de energia	-	-Navio ficou à deriva

De acordo com a tabela 5, pode-se verificar que praticamente em todos os anos existe a ocorrência de sinistros marítimos com navios de cruzeiro. Na maioria das vezes, estes não apresentam consequências para os passageiros, mas quando isto se verifica, sabe-se que pode atingir um número elevado de pessoas.

2.5 Sistemas de informação para apoio SAR

Para cumprir o objetivo proposto nesta dissertação foi necessário criar um protótipo MATLAB, para determinar a vulnerabilidade dos navios de cruzeiro. Utilizando dados provenientes do AIS, é através deste que se consegue a obtenção dos mapas de vulnerabilidade. Estes mapas podem vir a ter importância para a MP, logo pretende-se que possam vir a ser integrados nos sistemas de informação para apoio SAR já utilizados pelo SNBSM.

O sistema AIS é hoje um dos equipamentos mais utilizados a bordo das embarcações e navios, que permite a troca de informação tal como:

- A identificação do navio;
- A posição;
- O rumo;
- A velocidade;
- A origem e o destino;
- Outras informações;

Este sistema permite a atualização dos dados dinâmicos com intervalos de tempo curtos. De acordo com o capítulo V da Convenção Solas, este equipamento é obrigatório na maioria dos navios construídos depois de 1 de julho de 2002.

O sinal transmitido pelo equipamento AIS pode ser recebido por satélites, o que permite às estações costeiras receber a posição dos navios a distâncias muito longe de costa. A MP tem acesso a 3 fontes deste tipo de informação, o MSSIS, o Satélite e a Rede PT.

Dois dos sistemas de informação para apoio SAR usados atualmente pela MP, são o OVERSEE e o SADAP. A importância de conhecer ambos, passa pela sua vertente de busca e salvamento, pela utilização de dados AIS no seu funcionamento, por se tratarem de sistemas que permitem controlar e monitorizar as zonas de maior navegação e consequentemente facilitarem a ação em situações de sinistros.

2.5.1 OVERSEE

O OVERSEE, cuja validação foi concluída em 2014, “é um sistema de informação de suporte às operações, designadamente as de segurança marítima” (Deus, 2015, p. 5). Este sistema é atualmente utilizado pelo COMAR e no MRCC Lisboa, como sistema de apoio decisão.

Este foi desenvolvido para contemplar 3 módulos de ação, a fiscalização marítima, a proteção ambiental e a busca e salvamento. O módulo com maior interesse para a

dissertação é o módulo SAR. Estão disponíveis neste módulo diversas ferramentas para apoio às operações SAR, das quais se destacam as seguintes:

- Aceitar e integrar dados ambientais fornecidos pelo Instituto Hidrográfico;
- Simular os efeitos do meio ambiente no movimento dos objetos e sobreviventes, com base no manual de IAMSAR;
- Simular movimentos dos objetos e sobreviventes, como por exemplo a deriva, através de técnica de amostragem de tipo propagação exponencial de partículas;
- Permitir visualizar graficamente a probabilidade de localização do objeto;
- Listar navios próximos do sinistro;
- Cálculo de áreas de busca.

Estas capacidades são utilizáveis para qualquer momento e com todo o tipo de navios.

Mas, o OVERSEE tem também uma funcionalidade de análise de vulnerabilidade apenas disponível para navios de pesca. Este colige a informação das suas fontes, como o AIS, e disponibiliza a visualização do panorama de superfície, em que recebe alertas relativos a embarcações de pesca que não comuniquem ou comuniquem com atraso a sua posição. Esta funcionalidade permite ao sistema atribuir um *risk level* a cada embarcação de pesca, como é possível verificar na figura 8, com base no tempo entre comunicações da sua posição e a sua distância à costa.²⁷

²⁷ Laura Sousa (2013), *Indicadores de Risco de Incidentes Marítimos com base em dados do Sistema de Monitorização Contínua das Atividades de Pesca*. tabela 3-1. Descrição dos níveis de Risco, p.72.

The screenshot shows the OVERSEE system interface. On the left is a navigation menu with options: Dashboard, Log, Maritime Picture, Alerts, Incidents, Resources, Traffic Reports, Resource Activities, and Vessels (selected). The main area displays a table of vessels under the 'VESSELS' header. The table has columns for Name, Type, Flag, MMSI, DTG of LKP, and Risk Level. The vessels listed are all of Type 'Fishing'. The risk levels are categorized as 'Very High' (Porto Dinheiro), 'Medium' (Juvenilia, Gabriel, Albertino Castanho), and 'Low' (Familia Samagaios, Cego do Maio, Joselito, Imaculada, Catrua, Alberto Miguel, Avo Vianez, Nadir, Mar Vivo, Ricardo Cristina).

Name	Type	Flag	MMSI	DTG of LKP	Risk Level
Porto Dinheiro	Fishing	Portugal (PT)	263405790	12 2236Z Feb 17/VMS	Very High
Juvenilia	Fishing	Portugal (PT)		13 1002Z Feb 17/VMS	Medium
Gabriel	Fishing	Unknown		13 1003Z Feb 17/VMS	Medium
Albertino Castanho	Fishing	Unknown		13 1004Z Feb 17/VMS	Medium
Familia Samagaios	Fishing	Unknown		13 1151Z Feb 17/VMS	Low
Cego do Maio	Fishing	Portugal (PT)		13 1115Z Feb 17/VMS	Low
Joselito	Fishing	Unknown		13 1154Z Feb 17/VMS	Low
Imaculada	Fishing	Portugal (PT)		13 1049Z Feb 17/VMS	Low
Catrua	Fishing	Spain (ES)		13 1124Z Feb 17/VMS	Low
Alberto Miguel	Fishing	Portugal (PT)		13 1025Z Feb 17/VMS	Low
Avo Vianez	Fishing	Portugal (PT)		13 1142Z Feb 17/VMS	Low
Nadir	Fishing	Unknown		13 1117Z Feb 17/VMS	Low
Mar Vivo	Fishing	Unknown		13 1140Z Feb 17/VMS	Low
Ricardo Cristina	Fishing	Portugal (PT)		13 1029Z Feb 17/VMS	Low

Figura 8 – *Risk Level* de embarcações de Pesca no sistema OVERSEE

Os mapas de vulnerabilidades resultantes desta dissertação contemplam o índice de vulnerabilidade, explicado no capítulo 3. Este índice poderá ser introduzido no sistema OVERSEE, passando este a poder contemplar um *risk level* para navios de cruzeiro, sendo mais um apoio para quem toma decisões nas operações SAR.

2.5.2 SADAP

Este sistema surgiu com o “objetivo de tornar possível a troca de informação entre o Comando Naval e a Direção-Geral da Autoridade Marítima Nacional em relação aos resultados obtidos nas fiscalizações marítimas” (Sousa, 2013, p. 14).

No entanto, com o desenvolver do sistema foram criados 6 módulos de atuação:

- Módulo de análise de fiscalização;
- Módulo de análise da atividade da pesca;
- Módulo de capacidade AIS;
- Módulo de Regras, Malhagens e Espécies;
- Módulo de elaboração de mensagens formatadas;
- Módulo de Busca e Salvamento

O módulo de capacidade AIS garante uma atualização de todas as embarcações que se encontram ao largo da costa portuguesa. Este módulo permite definir quais as rotas mais utilizadas pelos diversos tipos de navios com base no histórico dos dados AIS. O módulo de busca e salvamento contempla algumas ferramentas para apoio nas operações SAR, tal como a edição dos alertas.

Este sistema tem sido assim um apoio de grande importância para a antecipação de uma situação de eventual perigo.

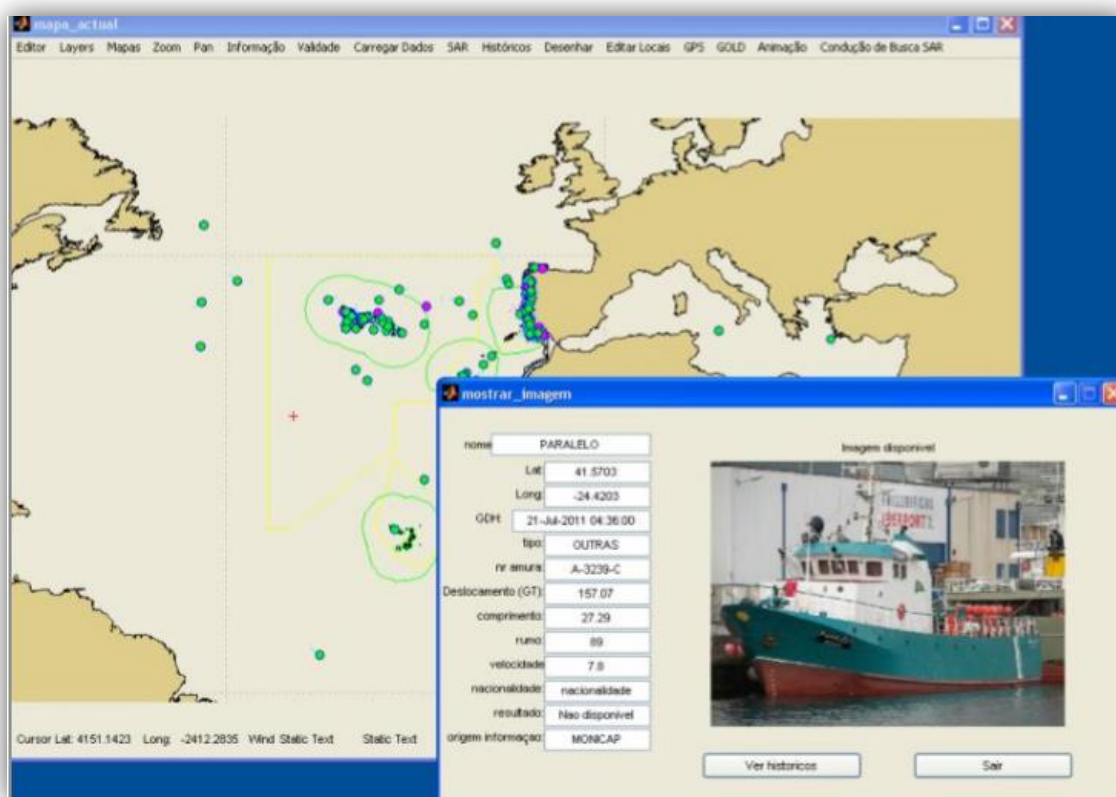


Figura 9 – Protótipo do SADAP ²⁸

²⁸ Figura retirada de Sousa (2013), *Indicadores de risco de incidentes marítimos com base em dados do sistema de monitorização contínua das actividades de pesca*.

CAPÍTULO 3

MAPEAMENTO DE ÁREAS REMOTAS RELATIVO A NAVIOS DE CRUZEIRO

3.1 Protótipo

3.2 Simulação de um sinistro

3.3 Mapas de vulnerabilidade

3 Mapeamento de áreas remotas relativo a navios de cruzeiro

De acordo com (Teixeira, 2015, p. 11) “Vulnerabilidade pode ser decomposta em duas partes: suscetibilidade e ineficácia. Ineficácia é a probabilidade de fracasso do sistema de defesa para lidar com uma tentativa de ataque e suscetibilidade é o nível de exposição natural a potenciais ataques”. Mas a vulnerabilidade pode ter várias interpretações dependendo do campo de estudo. Esta definição adequa-se melhor ao contexto da segurança portuária.

Visto que o objeto de estudo são os navios de cruzeiro e que estes praticam muito frequentemente águas oceânicas, faz sentido adaptar o conceito de vulnerabilidade para o problema em estudo. Assim considera-se para esta dissertação, um pouco à semelhança do artigo da RAND (Greenberg, 2006) que vulnerabilidade pode ser dividida em duas vertentes:

- Vertente Intrínseca - Corresponde às fraquezas associadas aos navios e a sua suscetibilidade a determinados riscos e ameaças;
- Vertente Extrínseca - Está associada aos fatores externos ao navio que o possam tornar vulnerável, ou seja, às zonas com pouca navegação e longe de costa que influenciam a capacidade de resposta do SNBSM.

A vertente intrínseca da vulnerabilidade dos navios de cruzeiro, é já conhecida conforme a secção 2.3. A vertente extrínseca vai ser estudada no presente capítulo, através do índice e dos mapas de vulnerabilidade, visto que estes contemplam fatores externos ao navio.

Significa isto, que os navios de cruzeiro sendo suscetíveis a sinistros marítimos, ao navegarem em diferentes rotas dentro das áreas de jurisdição marítima nacional, apresentam diferentes níveis de vulnerabilidade extrínseca (zonas onde um sinistro causará mais perigo para os passageiros que outras) e o SNBSM pode demonstrar uma

eficácia que poderá variar significativamente consoante a posição dos navios de cruzeiro ou com a presença de navios próximos da zona do sinistro.

3.1 Protótipo

Para medir o índice de vulnerabilidade foi criado um protótipo com recurso ao *software* MATLAB, conforme a figura 10.

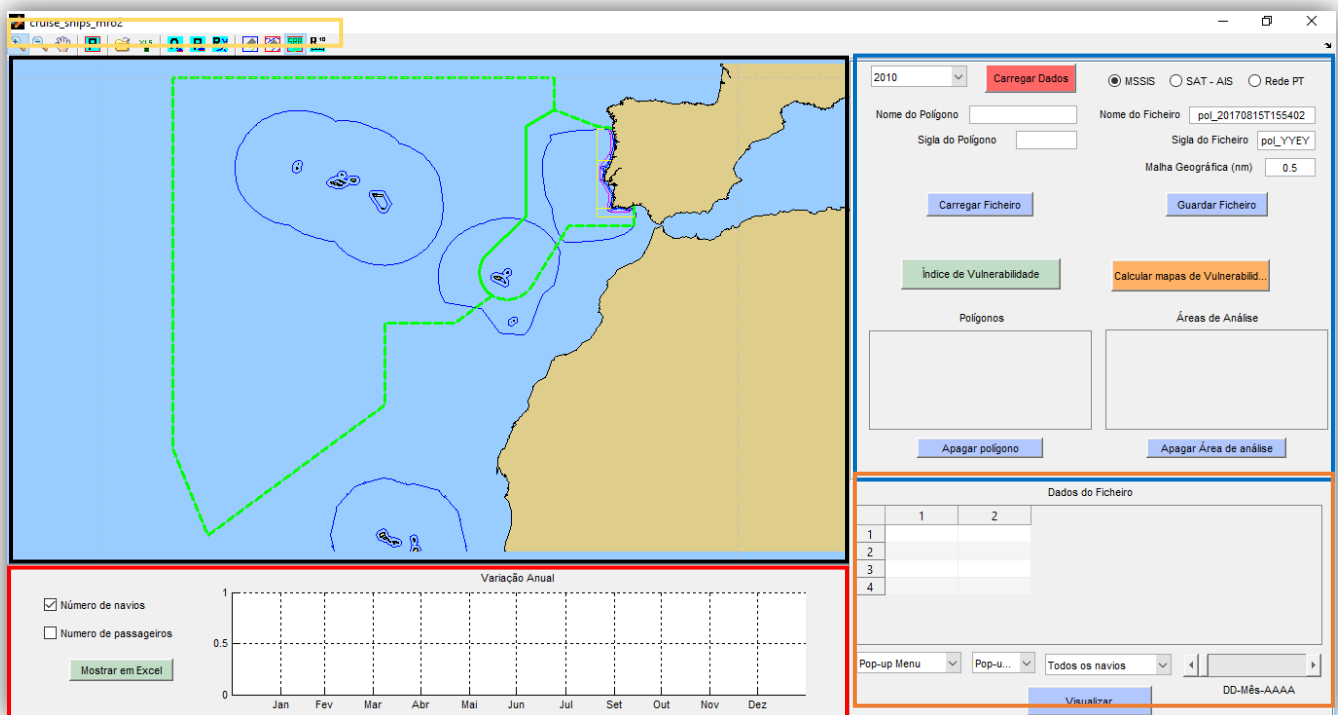


Figura 10 – Protótipo para determinação da vulnerabilidade

Este protótipo é composto por 5 painéis com diferentes funções:

- Mapa, para visualização dos dados nas áreas de jurisdição nacionais, demonstração das densidades de navegação para todos os tipos de navios, do índice e dos mapas de vulnerabilidade (Preto);
- Painel de carregamento de dados e de criação de polígonos e estruturas (Azul);
- Painel de visualização da variação anual do número de passageiros e número de navios (Vermelho);
- Painel de visualização dos dados das estruturas (Laranja);

- Painel de ferramentas de análise (Amarelo).

O funcionamento destes painéis rege-se e funciona conforme a figura 11.

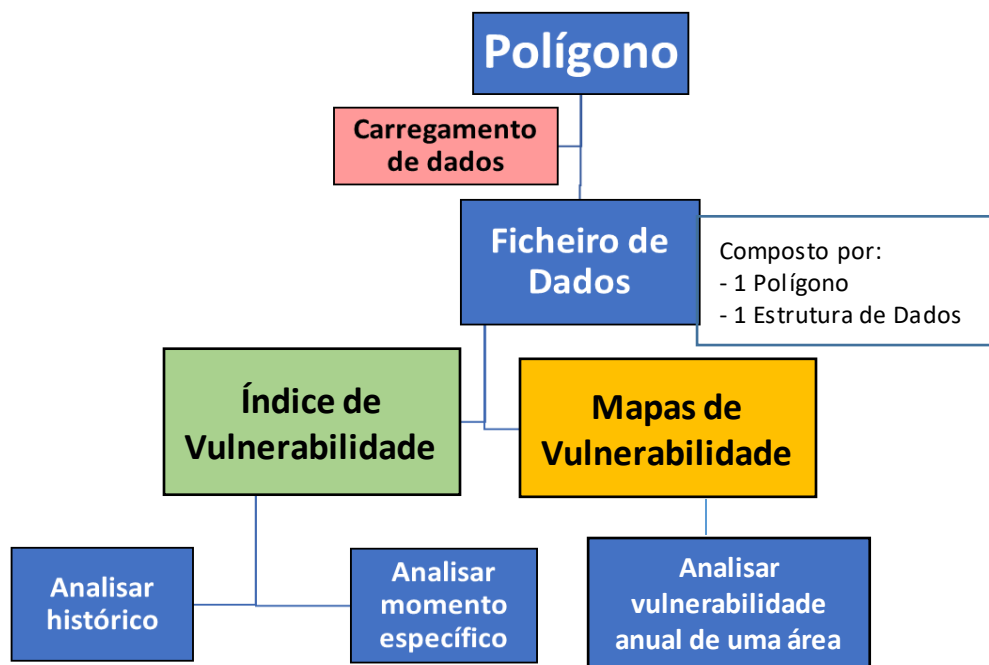


Figura 11 – Organização e funcionamento geral do Protótipo

Para a criação de um ficheiro de dados, através do carregamento dos dados num polígono, é possível a utilização das 3 fontes AIS (fornecidos pela DAGI), MSSIS, Satélite e Rede PT.

Tabela 6 – Vantagens e desvantagens das fontes de dados

	MSSIS	SATÉLITE (SAT)	REDE PT (PT)
Vantagens	Boa cobertura em diferentes áreas; Dados disponíveis desde 2010;	Permite colmatar falha de dados em algumas áreas;	Boa qualidade dos dados;
Desvantagens	Pouca cobertura de algumas áreas mais longe de costa;	Dados apenas disponíveis desde abril de 2015;	Cobertura apenas perto de costa

Estes dados, que apresentam as vantagens e desvantagens demonstradas na tabela 6, quando utilizados complementarmente permitem um elucidativo panorama

da navegação nas áreas marítimas de jurisdição nacional. Ainda assim, é dado maior foco nos dados provenientes do MSSIS devido à sua boa cobertura em todas as áreas marítimas.

Através deste protótipo procedeu-se à descrição das zonas marítimas com maior tráfego de navios de passageiros. Fez-se a análise para os anos de 2015 e 2016, conforme a figura 12.

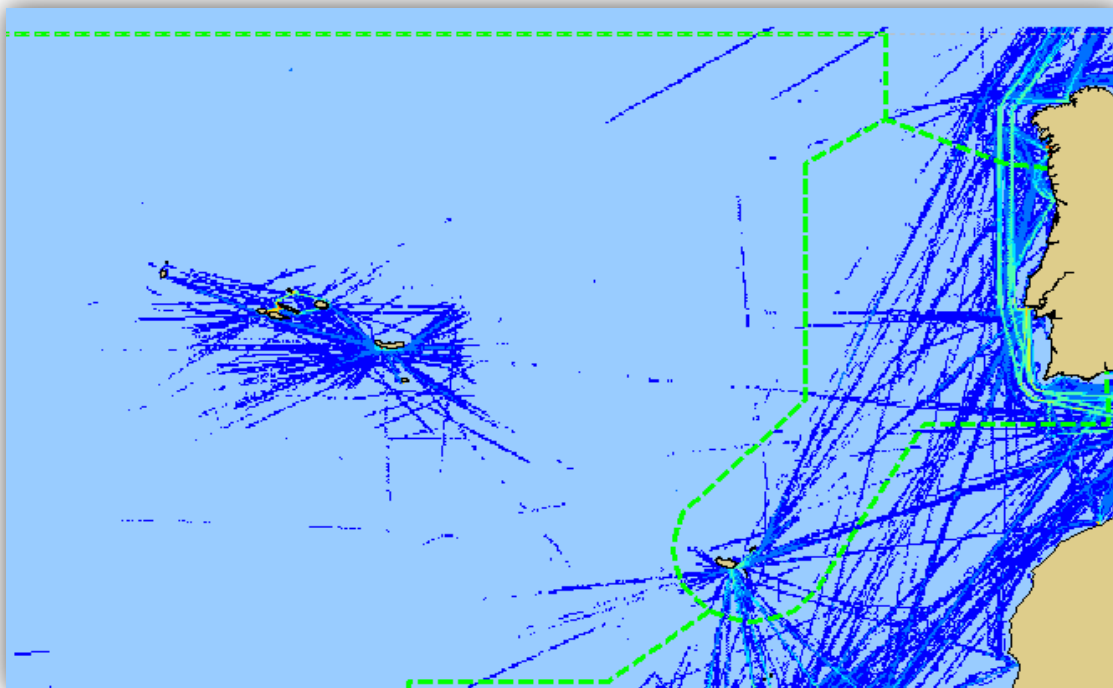


Figura 12 – Principais rotas de navegação dos navios de passageiros, em 2015 e 2016

Da análise da figura 12, verifica-se que os navios de cruzeiro, praticam rotas específicas. Consegue-se discriminar as seguintes:

- De Gibraltar para a Madeira e para os Açores;
- De Lisboa para a Madeira e para os Açores;
- Dos Açores para o Norte da Península Ibérica, para a Madeira e para Oeste;
- Da Madeira para África, para Oeste e para o Norte da Península Ibérica;
- Ao longo da costa portuguesa.

Assim procedeu-se à criação de polígonos que contemplassem estas rotas, ou zonas específicas com rotas secundárias. Na elaboração dos polígonos foram ainda

consideradas as zonas de jurisdição nacional. Estes permitem analisar as rotas mais especificamente, por forma a tornar mais acessível a determinação do índice de vulnerabilidade.

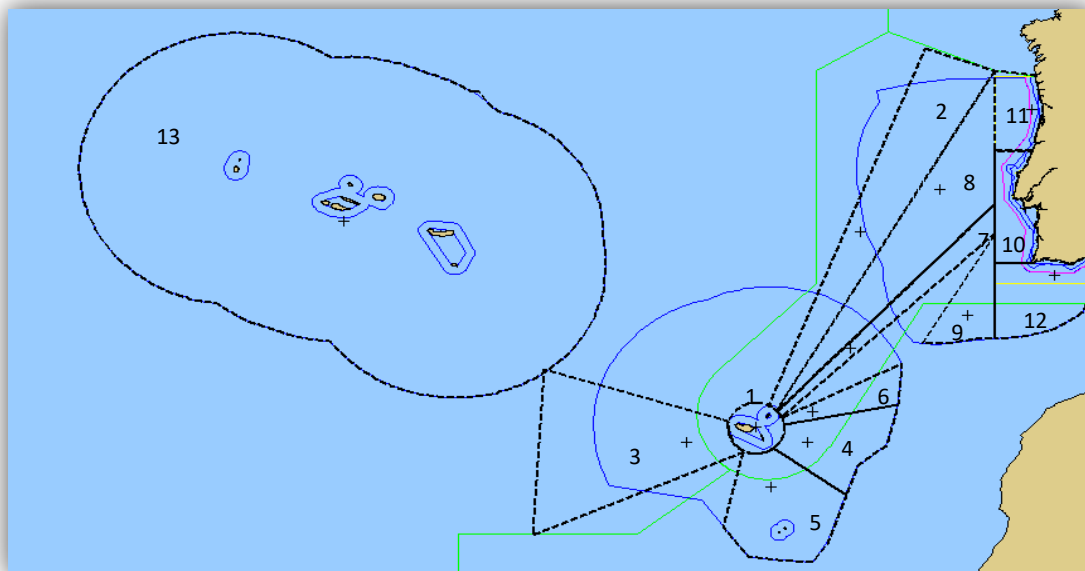


Figura 13 – Polígonos, com as zonas marítimas de jurisdição nacional ²⁹

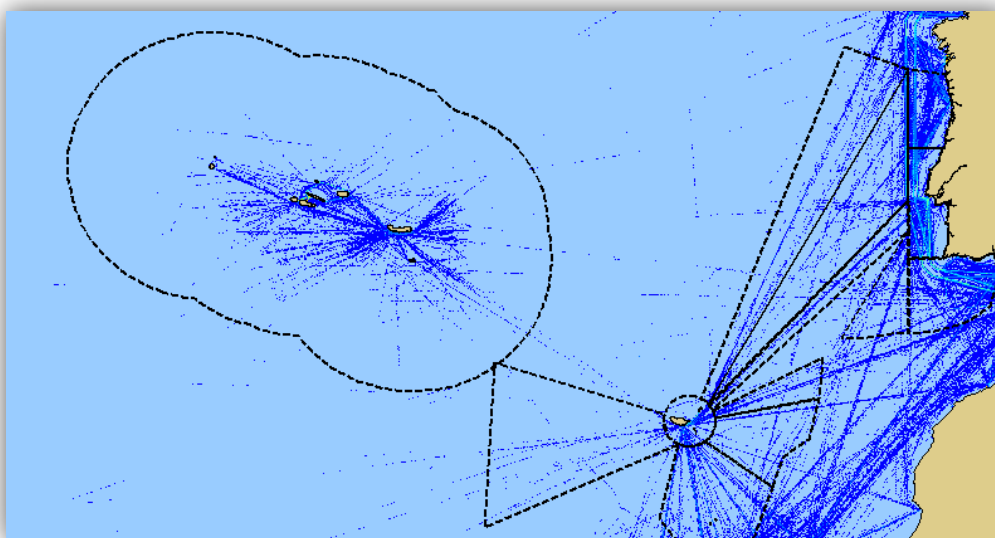


Figura 14 – Polígonos, com as principais rotas de navegação de navios de cruzeiro

²⁹ 1 – Madeira Centro; 2 – Madeira Norte; 3 – Madeira Oeste; 4- Madeira Sudeste; 5 – Madeira Sul; 6 – Madeira Este; 7 – Madeira Lisboa; 8 – Lisboa Oeste; 9 – Lisboa Sul; 10 – Comando de Zona Marítima do Centro; 11 – Comando de Zona Marítima do Norte e SRR; 12 – Comando de Zona Marítima do Sul e ZEE; 13 – ZEE Açores.

O protótipo permite a criação de ficheiros com os dados referentes a todos os tipos de navios. Esta estrutura permite a visualização dos dados destes navios nos diversos painéis do protótipo. Mas o cálculo do índice de vulnerabilidade e dos mapas de vulnerabilidade estão apenas disponíveis para os navios do tipo de passageiro.

Posteriormente à criação dos polígonos foi então necessário elaborar estruturas de dados para que os dados pudessem ser carregados no protótipo e estudados da forma pretendida.

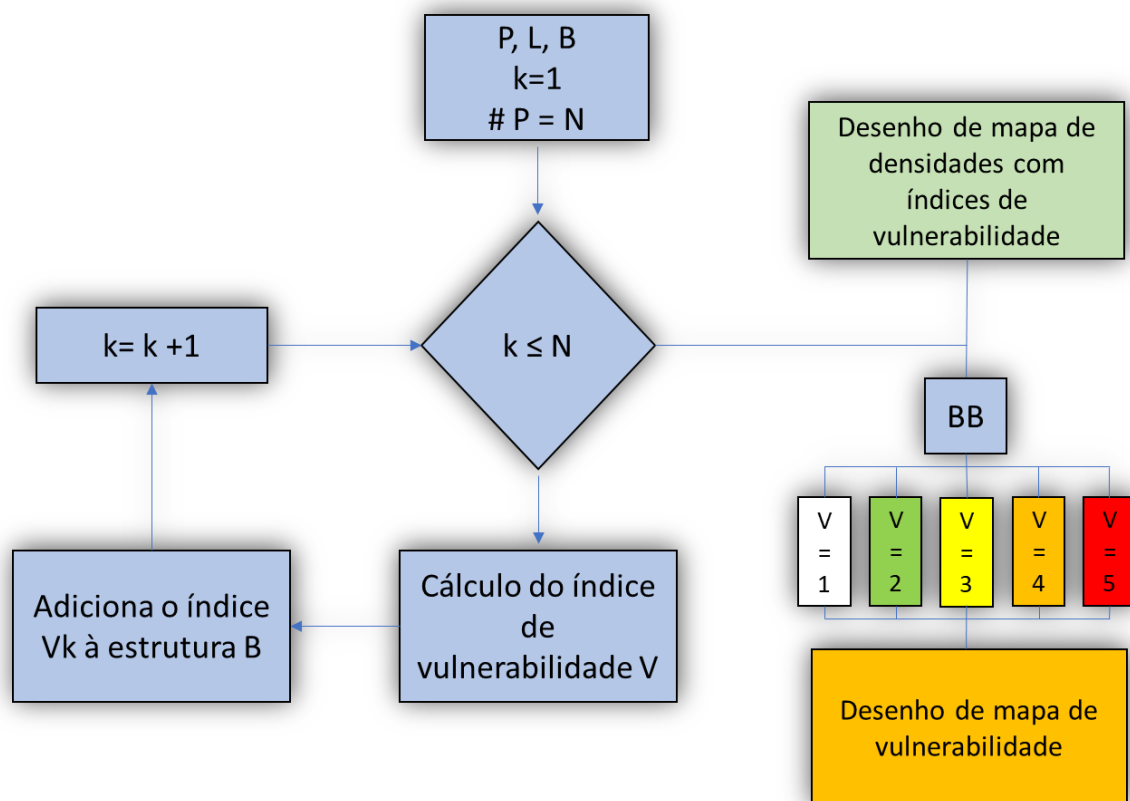


Figura 15 - Carregamento de estruturas com índice de vulnerabilidade

A figura 15 demonstra como funciona o protótipo na fase de criação de uma nova estrutura, B, que contém as estruturas já existentes, P (posições) e L (navios), com o índice de vulnerabilidade, V. Quando se pretende o desenho de mapas de densidades com os índices, é atribuído um valor de vulnerabilidade a cada posição, durante uma navegação, de um determinado navio de cruzeiro, considerando apenas um dia e no polígono selecionado. Quando se procede ao desenho dos mapas de vulnerabilidade, o protótipo cria uma nova estrutura BB, que no ano selecionado cria 5 matrizes, para cada

posição com os diferentes índices de vulnerabilidade. Os mapas mostram para essas posições o valor máximo de vulnerabilidade atingido durante esse mesmo ano.

O índice de vulnerabilidade, está assente em dois fatores principais, a distância à costa (D) e a distância dos navios (ETA) que naveguem nas áreas circundantes do local do sinistro. Este índice pode ser descrito pelo seguinte algoritmo:

Equação 1 – Algoritmo de Vulnerabilidade V

$$v = \begin{cases} 1 \text{ (branco)} & \text{se } ETA \leq 1 \text{ horas ou } D \leq 20nm \\ 2 \text{ (verde)} & 1 < ETA \leq 2 \text{ horas ou } D \leq 50nm \\ 3 \text{ (amarelo)} & 2 < ETA \leq 3 \text{ horas ou } D \leq 100nm \\ 4 \text{ (laranja)} & 3 < ETA \leq 4 \text{ horas ou } D \leq 150nm \\ 5 \text{ (vermelho)} & 4 \text{ horas} < ETA \text{ ou } 150 < D \end{cases}$$

Visto que nem sempre o navio mais próximo do sinistro consegue ser o mais rápido, o ETA corresponde à distância em tempo que os navios na proximidade do sinistro demorariam a chegar ao local, praticando a velocidade disponível.

A distância à costa, corresponde à distância do local de ocorrência do sinistro às bases aéreas, onde se encontram os meios aéreos da FAP de busca e salvamento, e os portos nacionais mais importantes, onde poderão encontrar-se meios civis prontos a atuar, tal como rebocadores.³⁰

O índice de vulnerabilidade atribui um valor V, a um determinado sinistro, não contemplando o número de passageiros. Desta forma considera-se que na ocorrência de um sinistro com um navio de cruzeiro, este contém a capacidade máxima de passageiros embarcada juntamente com a guarnição, conforme se pode verificar no Apêndice A. Não contempla também a capacidade de recolha dos passageiros nem os tempos de sobrevivência.

³⁰ Base aérea nº 6 do Montijo, base aérea nº4 das Lajes e Aeródromo de Manobra nº3 em Porto Santo. Portos de Viana do Castelo, Leixões, Figueira da Foz, Aveiro, Lisboa, Setúbal, Sines, Faro, Portimão e Funchal.

3.2 Simulação de um sinistro

Como forma de testar o protótipo procedeu-se à criação de vários cenários possíveis, em diferentes polígonos, com navios de cruzeiro distintos e ainda em datas não coincidentes. Neste parágrafo irá demonstrar-se um cenário que servirá de exemplo de todos os criados.

No dia 18 de janeiro de 2016, o navio de cruzeiro *Aidasol*, com o *Maritime Mobile Service Identity* (MMSI) n.º 247302900, navegava em direção ao arquipélago da Madeira. Este praticava uma rota muito utilizada pelos navios de cruzeiro, que liga o arquipélago da Madeira ao continente africano. Esta rota encontra-se descrita no interior do polígono n.º 5 definido como “Madeira Sul”. O trânsito deste navio decorreu sem sinistros tendo chegado ao destino pretendido.

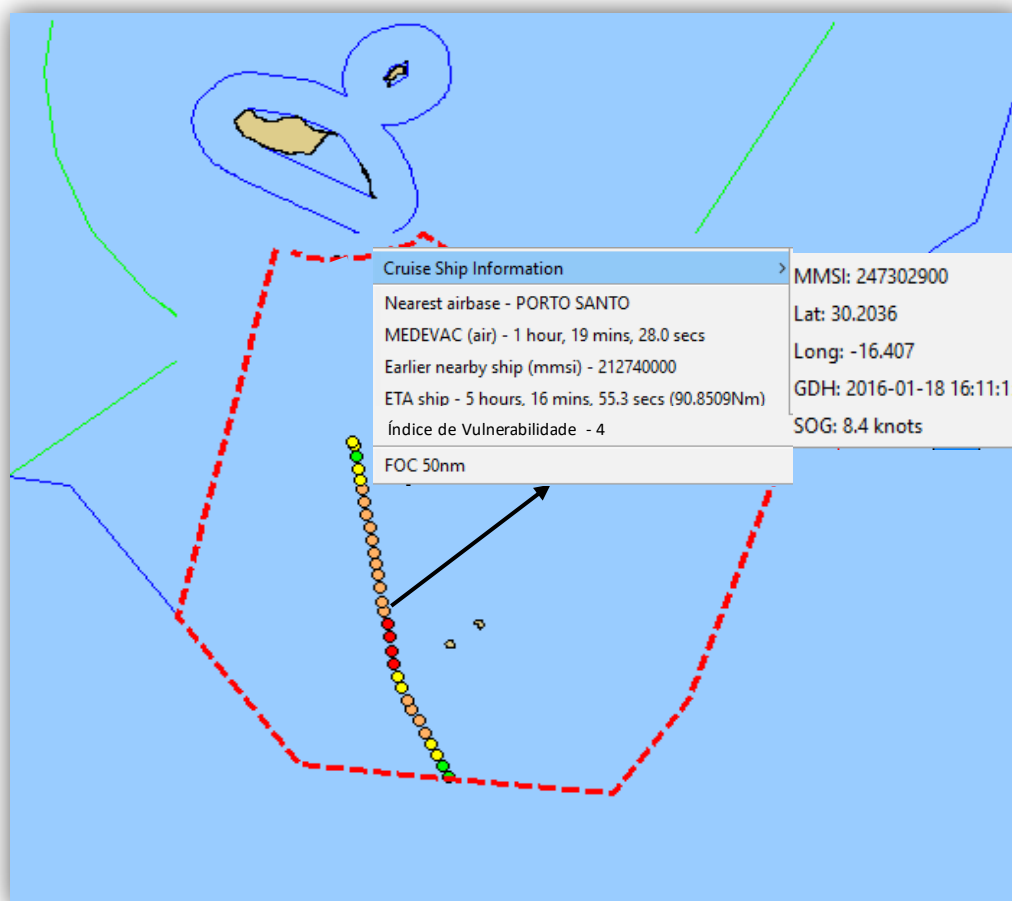


Figura 16 - Análise da rota do Aidasol através do protótipo MATLAB

Através do protótipo, utilizando os dados AIS disponíveis fez-se uma recriação da navegação deste navio no polígono descrito.

A figura 16 demonstra uma sequência de posições representativas de parte do trânsito deste navio. Estas posições correspondem às transmissões do AIS do navio, separadas por 30 minutos. O protótipo, através do painel de carregamento de dados e criação de polígonos e estruturas, faz o cálculo do índice de vulnerabilidade, para cada posição assinalada. Assim pode-se verificar que ao longo da sua navegação este navio esteve sujeito a diferentes índices de vulnerabilidade em diferentes posições.

Selecionou-se então a posição representada a laranja, para simulação de um sinistro. Esta posição corresponde à latitude 30.2036°N e longitude 16.407°W. É possível verificar também, as diversas características referentes ao salvamento do navio de cruzeiro naquela posição, bem como os seus dados dinâmicos e fixos do AIS.

Conforme a equação 1, pode-se verificar que o ponto laranja selecionado, significa que o navio mais próximo estaria no local do sinistro entre 3 e 4 horas e que se encontra a uma distância à costa menor ou igual que 150 milhas náuticas, caso fosse requisitado pelo MRCC para auxiliar as operações de salvamento.

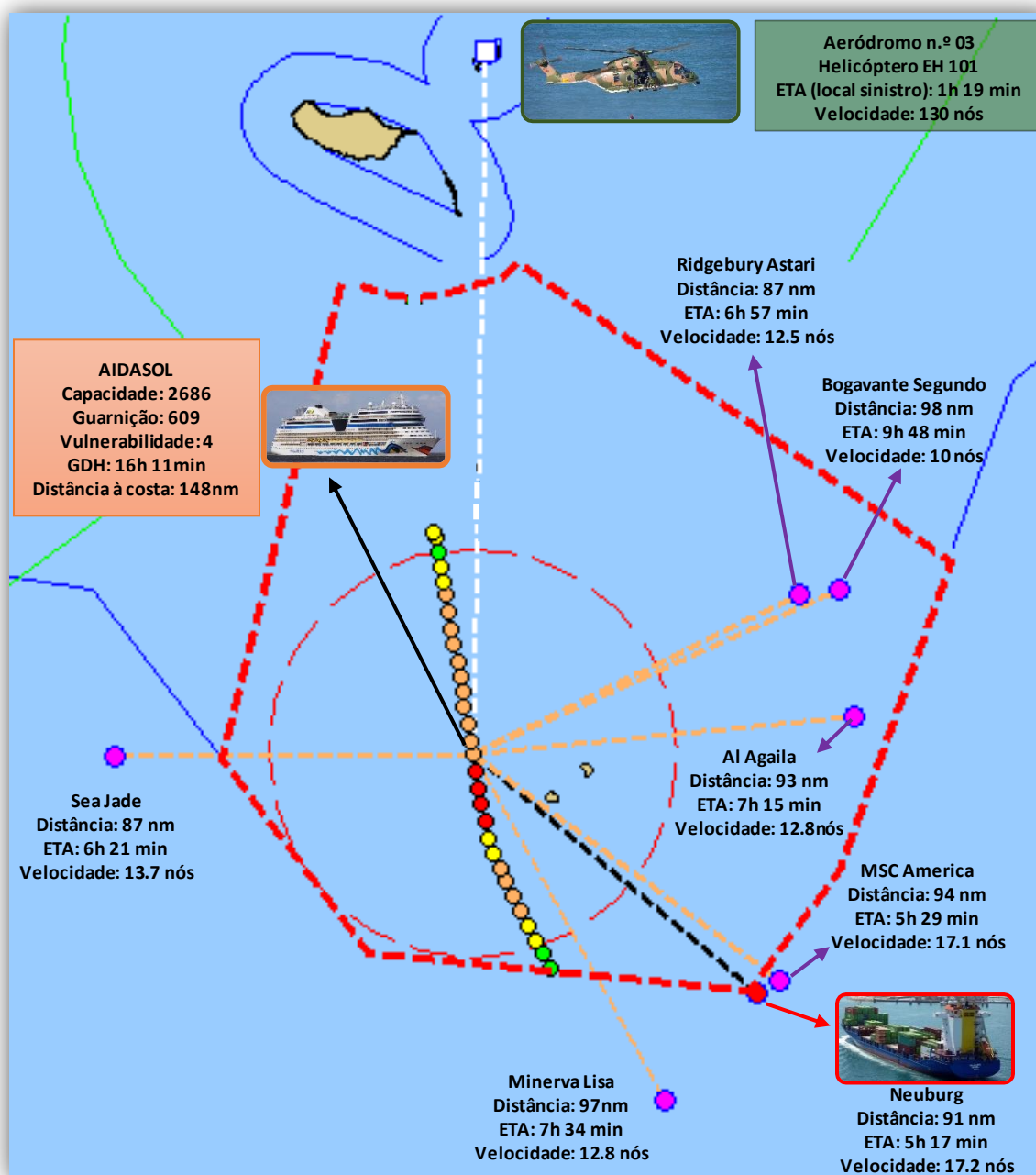


Figura 17 – Simulação de sinistro através de protótipo MATLAB

Sabendo que, o navio se deslocava em direção à Madeira e que o sinistro simulado ocorreu às 16h e 11min, constata-se que o mesmo navio esteve por diversas vezes com um índice de vulnerabilidade 5, antes da ocorrência do sinistro simulado, em posições que distam de costa mais de 150 milhas náuticas. Ou seja, em caso de sinistro, nas posições de vulnerabilidade 5, não existia nenhum navio que conseguisse chegar ao local em menos de 4 horas. Visto que este navio tem a capacidade de transportar

aproximadamente 3295 passageiros, os meios do SNBSM mais rápidos, os helicópteros da FAP, não seriam suficientes para recuperar todas as pessoas com vida (caso estivessem vivas após um sinistro).

Através deste exemplo é possível constatar que ao longo das rotas dos navios de cruzeiro, estes passam por áreas geográficas em que a vulnerabilidade assume valores máximos em virtude do possível auxílio demorar a chegar se necessário. Este tipo de análise (que tem por base a hipótese de um sinistro que requer um MRO) aponta para a necessidade de criar mapas de vulnerabilidade para identificar as áreas que necessitam de maior atenção por parte do SNBSM.

3.3 Mapas de vulnerabilidade

Quando se realiza o cálculo dos mapas de vulnerabilidade no painel de criação de estruturas e carregamento de dados, é necessário escolher a malha geográfica que se pretende. Esta malha corresponde ao comprimento dos lados da área geográfica onde vão ser comparados todos os índices de vulnerabilidade que ocorreram durante o ano pretendido.

Ou seja, ao calcular um mapa, com uma determinada malha, o valor da vulnerabilidade para a posição delimitada por essa malha, será o resultado da comparação de todos os índices de vulnerabilidade ocorridos durante um ano. Sendo que o mais importante será o pior caso, os mapas de vulnerabilidade mostram então o valor máximo de vulnerabilidade para essa área.

Mais uma vez toma-se como exemplo o polígono Madeira Sul, conforme figura 18.

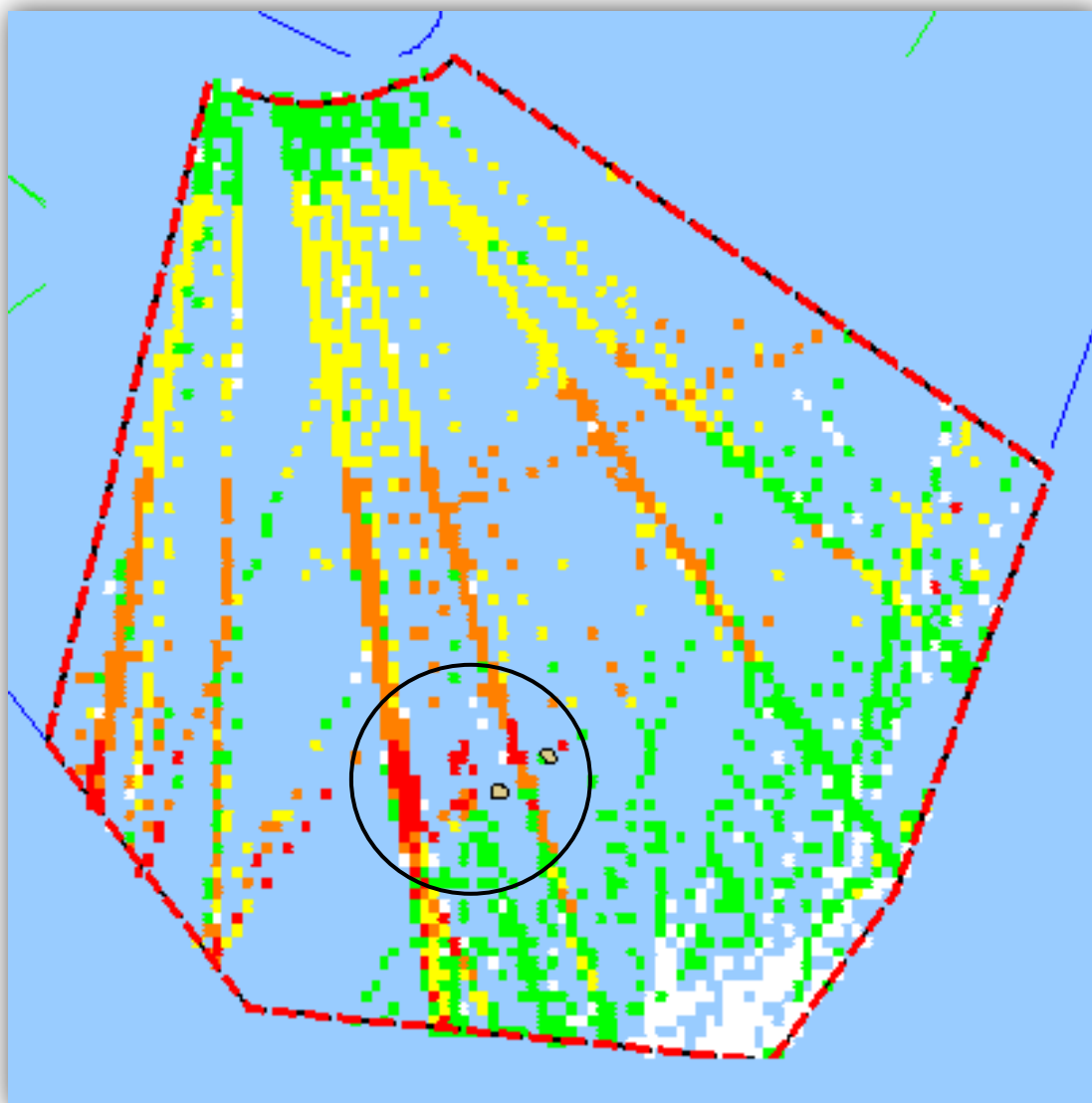


Figura 18 – Mapa de Vulnerabilidade do Polígono Madeira Sul

Como se pode verificar, a área onde se simulou o sinistro (delimitada a preto na figura 18) é uma zona de grande vulnerabilidade para os navios de cruzeiro. Esta área não só contempla a navegação do navio Aidasol, tomada no exemplo, mas também todas as navegações praticadas durante o ano de 2016, por todos os navios de passageiro. Como tal, e estando a área seleccionada com inúmeras posições a vermelho, pode-se aferir que essa zona do polígono Madeira Sul é uma zona de importância acrescida para a MP.

Para além deste exemplo foram criados mapas de vulnerabilidade para todos os polígonos definidos, conforme Apêndice C. A leitura destes mapas deve ser feita de

acordo com as cores da Equação 1 e servirão para análise posterior no capítulo 4. Na escolha da malha para a visualização dos mapas de vulnerabilidade é ponderada a melhor visualização dos índices de vulnerabilidade, mas também das rotas de navegação dos navios de cruzeiro.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DE RESULTADOS

- 4.1 Frequência e sazonalidade dos navios de cruzeiro
- 4.2 Mapas de densidade de navegação
- 4.3 Mapas de vulnerabilidade

4 Análise de resultados

Neste capítulo serão analisados os resultados provenientes da utilização do protótipo, seguindo a metodologia proposta em capítulo próprio.

Serão caracterizados em termos de navegação, todos os polígonos, para todos os tipos de navios. O objetivo desta análise é conhecer a navegação dentro dos polígonos, para além dos navios de cruzeiro. Isto é importante pois, como explicado anteriormente o índice de vulnerabilidade dos cruzeiros está assente na proximidade de outros navios ao local do sinistro. Assim, se existir pouca densidade de navegação numa área específica, esta tem possibilidades de se constituir uma área com vulnerabilidades elevadas para os navios de cruzeiro.

Foi realizada também uma análise à navegação dos navios de cruzeiro nos diversos polígonos. Esta análise, vai permitir comparar os dados com os das tabelas 1 e 2, podendo aferir com algum nível de certeza, quais os polígonos onde se pode contar com maior navegação de navios de cruzeiro e consequentemente mais passageiros. É também possível aferir a sazonalidade referente às zonas associadas aos polígonos.

Por fim, irão ser analisados os mapas de vulnerabilidade, criados para as áreas propostas ao longo da dissertação. Estes mapas contemplam o índice de vulnerabilidade ao longo de um ano para cada polígono, o que permite ter um panorama geral das áreas em termos de vulnerabilidade de navios de cruzeiro.

Todos estes resultados, irão ajudar na definição das áreas com maior interesse para a MP, atingindo assim o objetivo principal proposto na dissertação.

4.1 Frequência e sazonalidade dos navios de cruzeiro

O protótipo criado permite, através do painel de visualização da variação anual do número de passageiros e número de navios, a visualização do número de navios que passaram por um determinado polígono.

A figura 19 demonstra isso mesmo, através de um gráfico, para o polígono Madeira Sul.

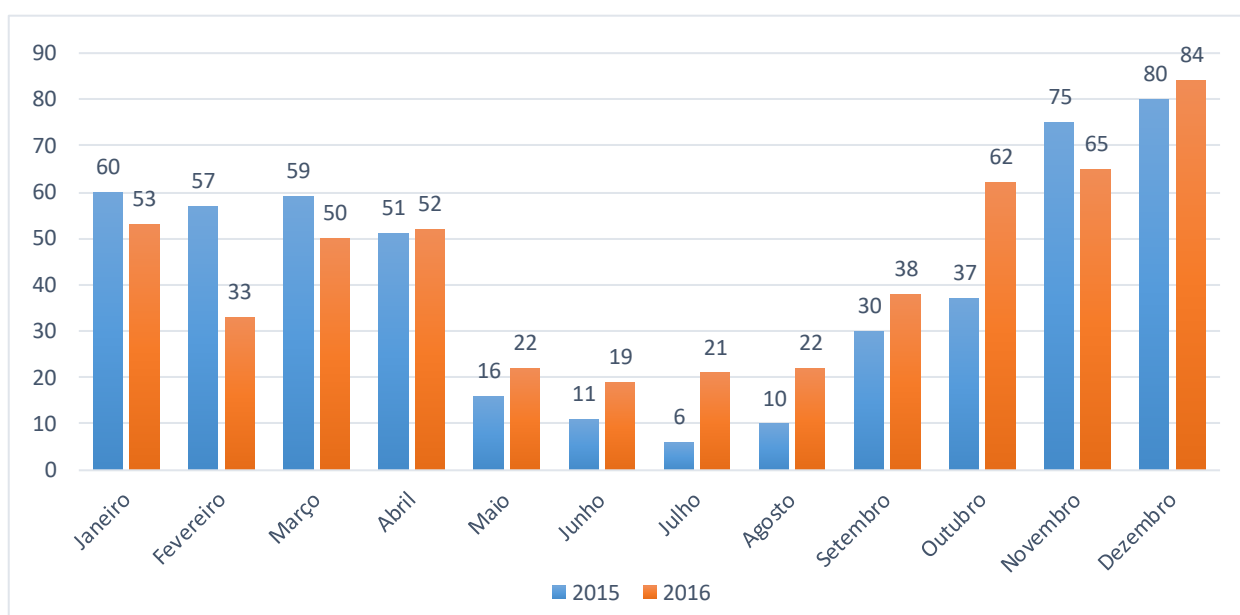


Figura 19 - Sazonalidade de navios de passageiro, para o polígono Madeira Sul

Através da figura 19, é possível aferir que para o polígono Madeira Sul, existe sazonalidade no tráfego de navios de cruzeiro, tal como indicou (Barata, 2016). Verifica-se que no mês de dezembro ocorre o pico de navegação de navios de cruzeiro neste polígono e que nos meses de verão (maio, junho, julho e agosto) é quando se verifica menor tráfego de navios de cruzeiro.

O protótipo permite também, a visualização do número de passageiros estimado, que passaram num determinado polígono. Este número, pode não ser o número real, visto que o seu cálculo é baseado na capacidade máxima de passageiros dos navios de cruzeiro, de acordo com Apêndice A.

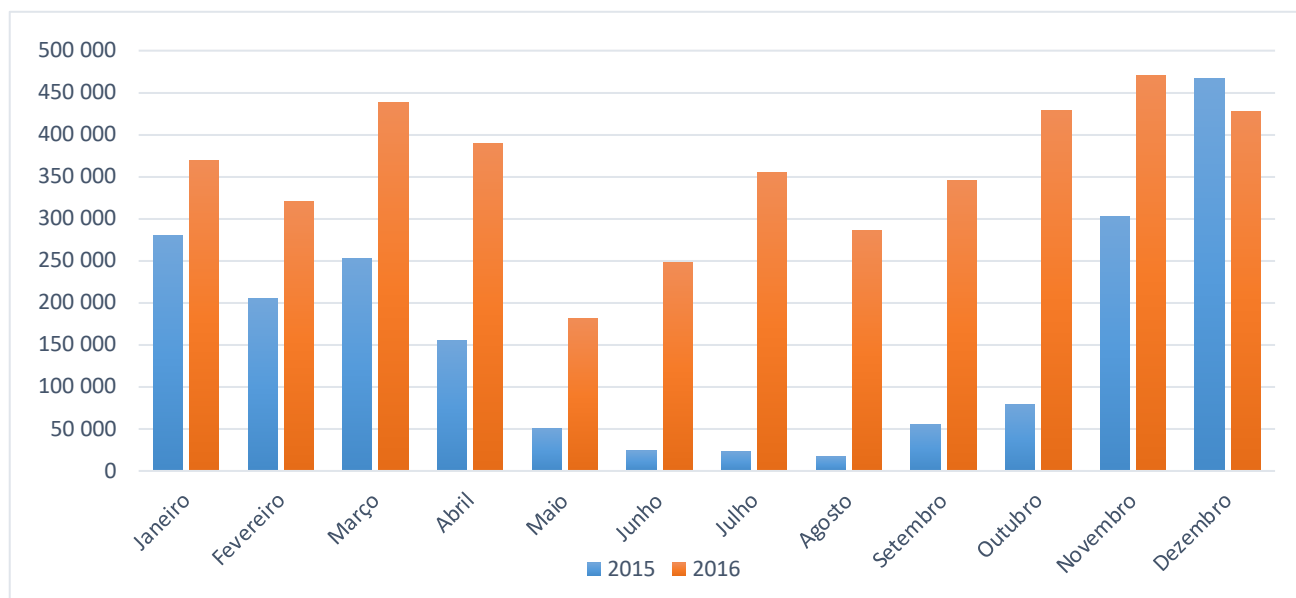


Figura 20 - Sazonalidade de passageiros, para o polígono Madeira Sul

Com recurso ao gráfico da figura 20, é possível verificar que no mês de maior navegação, dezembro, tanto em 2015 como em 2016 mais de 400 mil passageiros utilizaram navios de cruzeiro, que cruzaram este polígono durante as suas navegações. Recorrendo da simulação feita no capítulo 3, sabe-se que o polígono Madeira Sul tem zonas de alta vulnerabilidade para os navios de cruzeiro, então pode-se assumir que, este merece uma atenção redobrada por parte da MP, nos meses de maior navegação.

Com base nestes dados anteriormente verificados, realizaram-se 3 tabelas utilizando os dados AIS, constando estas nos Apêndices D e E. O Apêndice D contempla a variação do número de navios, de todos os tipos, por polígonos. O Apêndice E, demonstra a variação do número de navios de cruzeiro e passageiros, por polígonos.

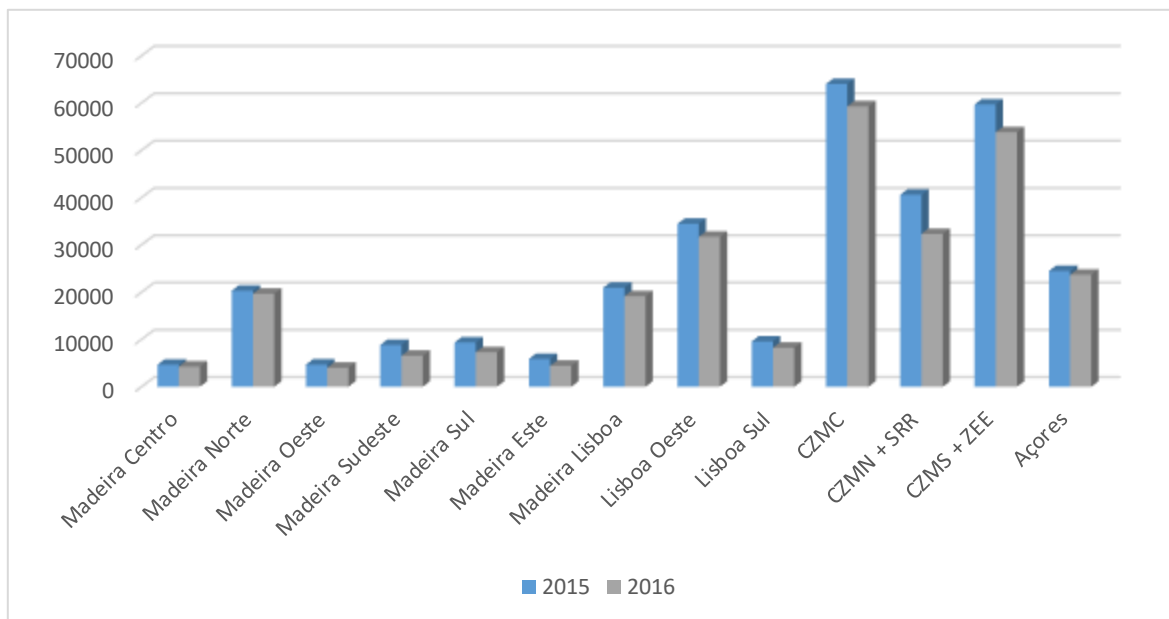


Figura 21 - N.º total de trânsitos diários de navios de todos os tipos, ao longo dos anos 2015 e 2016, por polígono

Da análise dos dados relativos à navegação de todos os tipos de navios, pode-se separar os polígonos em 3 grupos, por quantidade de navegação:

- O grupo de maior navegação - contém os polígonos 10, 11 e 12, e o número de navios é superior a 40 mil navios por ano;
- O grupo intermédio - contém os polígonos 2, 7, 8 e 13, e o número de navios está entre os 10 mil e os 40 mil;
- O grupo de menor navegação - contemos polígonos 1, 3, 4, 5, 6 e 9, e o número de navios está abaixo dos 10 mil.

É ainda possível, verificar que para o tráfego de navios de todos os tipos, o número de navios é aproximadamente constante ao longo de um ano. Ou seja, não existe sazonalidade, em nenhum polígono, em termos de navegação de todos os tipos de navios.

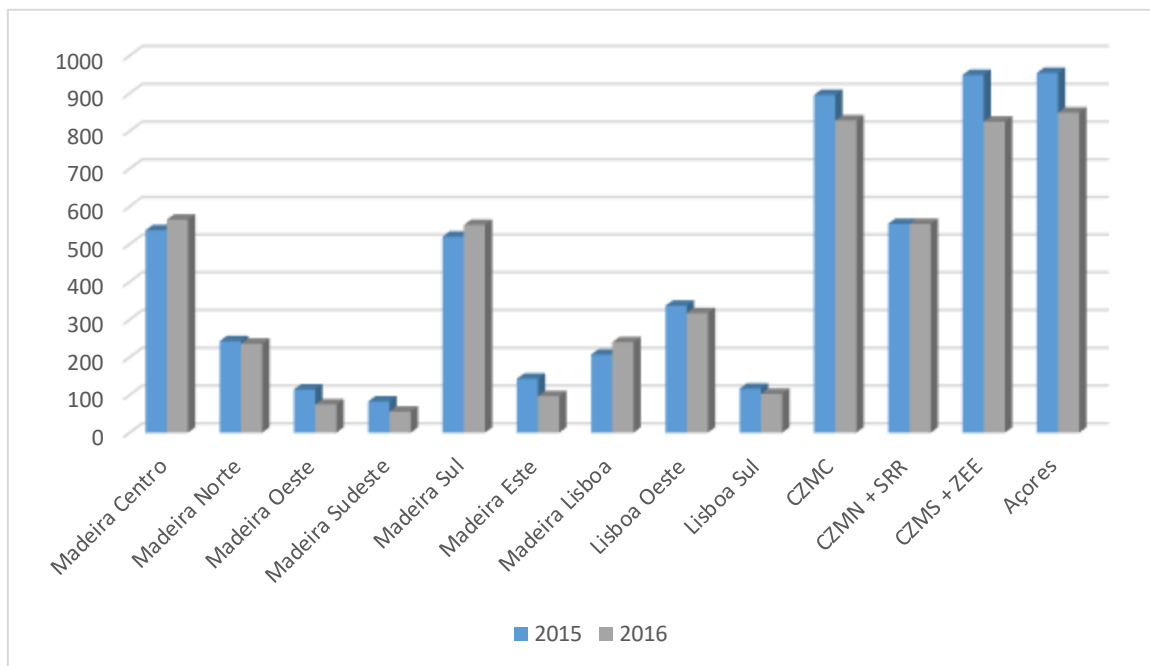


Figura 22 - N.º total de trânsitos diários de navios de cruzeiro, ao longo dos anos 2015 e 2016, por polígono

Quando analisada a navegação dos navios de passageiros em cada polígono, verifica-se também que se pode identificar 3 grupos à semelhança dos 3 atrás identificados:

- O grupo de maior navegação - contém os polígonos 10, 12 e 13, e o número de navios é superior a 800 navios por ano;
- O grupo intermédio - contém os polígonos 11, 5 e 1, e o número de navios está entre os 800 e os 400;
- O grupo de menor navegação - contemos polígonos 2, 3, 4, 6, 7, 8 e 9, e o número de navios está abaixo dos 400.

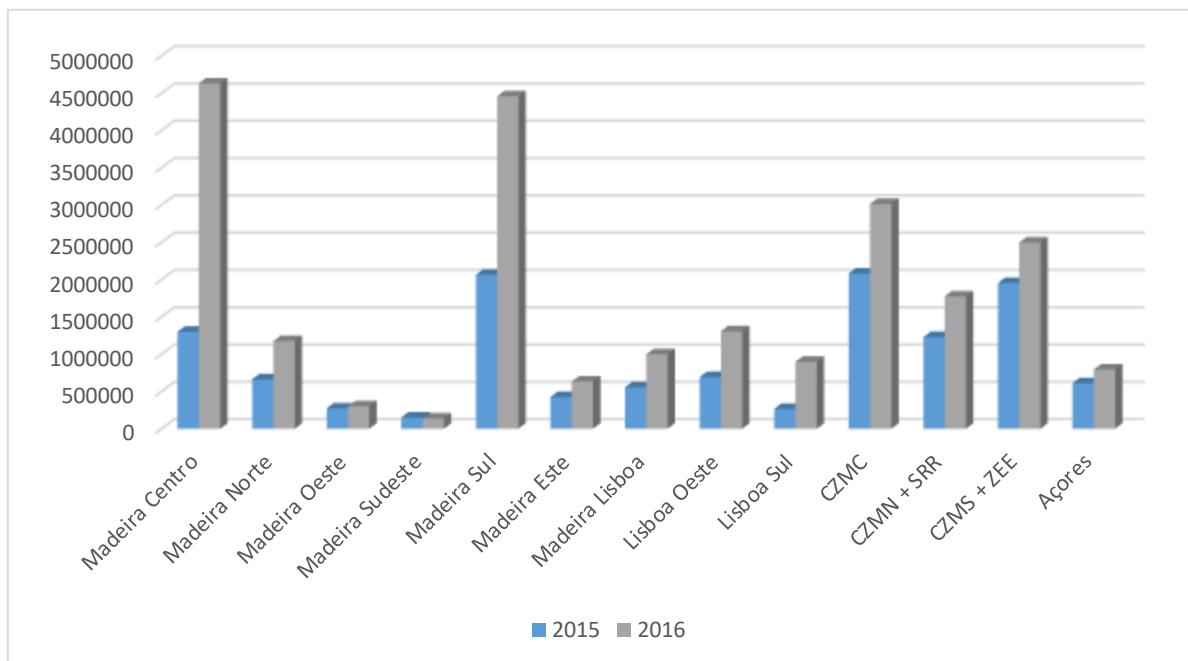


Figura 23 - Nº total de passageiros que transitaram por dia, ao longo dos anos 2015 e 2016, por polígono

Quando se procede à análise do número de passageiros é necessário ter em conta que a unidade de medida dos dados é o dia, ou seja, o que interessa analisar é a variável passageiro-dia, que corresponde a quantos passageiros passaram em determinada área, por dia ao longo de um ano. Isto, pode originar a repetição de dados pelas três condicionantes a seguir explicadas:

- Um navio que pratique uma rota de 590 milhas náuticas que dure vários dias, como se pode ver representada no polígono Madeira Norte, verá os seus passageiros contabilizados mais que uma vez, ou seja, contada em diferentes dias;
- Em polígonos que sejam próximos de costa, os passageiros dos navios atracados serão contabilizados todos os dias que os navios se encontrarem atracados;
- Os passageiros são contabilizados de acordo com as capacidades máximas dos navios e não do número real que estes transportaram.

Assim, é possível verificar, através da figura 23, que:

- Em 2016 o número de passageiros estimados, que foram transportados por navios de cruzeiro é significativamente maior do que quando comparado com 2015;
- Constata-se que os polígonos onde existe maior navegação de navios de passageiro, não são obrigatoriamente, os polígonos onde se verifica mais passageiros. Este facto deve-se à variável passageiro-dia, que depend duas razões distintas:
 - Em determinados polígonos com muitos passageiros, os navios de passageiros que os navegam, têm maiores capacidades máximas, quando comparados com outros polígonos em que ocorre maior afluência de navios de passageiro, como é o exemplo dos polígonos 1 e 5
 - O número de passageiros é contado apenas para navios de cruzeiro, não contemplando ferries, o que pode originar uma diferença entre o número de navios de passageiros e o número de passageiros, num determinado polígono, como é o exemplo do polígono 13.

Como mostrado no exemplo desta secção e suportado pelas declarações no questionário de (Barata, 2016), os navios de cruzeiro em Portugal têm uma sazonalidade associada. Utilizando os Apêndices D e E, criaram-se os seguintes gráficos de sazonalidade para todos os polígonos:

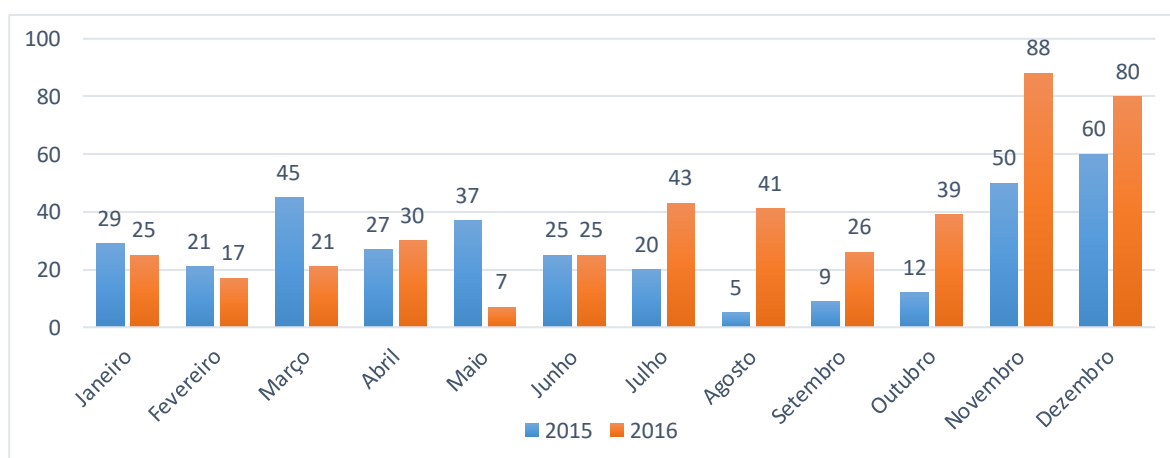


Figura 24 - Sazonalidade do polígono Madeira Centro (1)

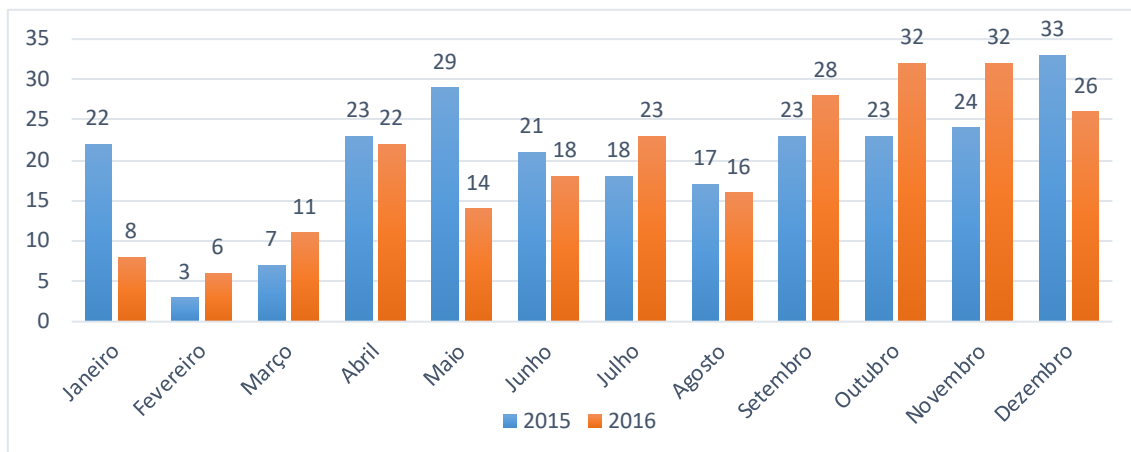


Figura 25 - Sazonalidade do polígono Madeira Norte (2)

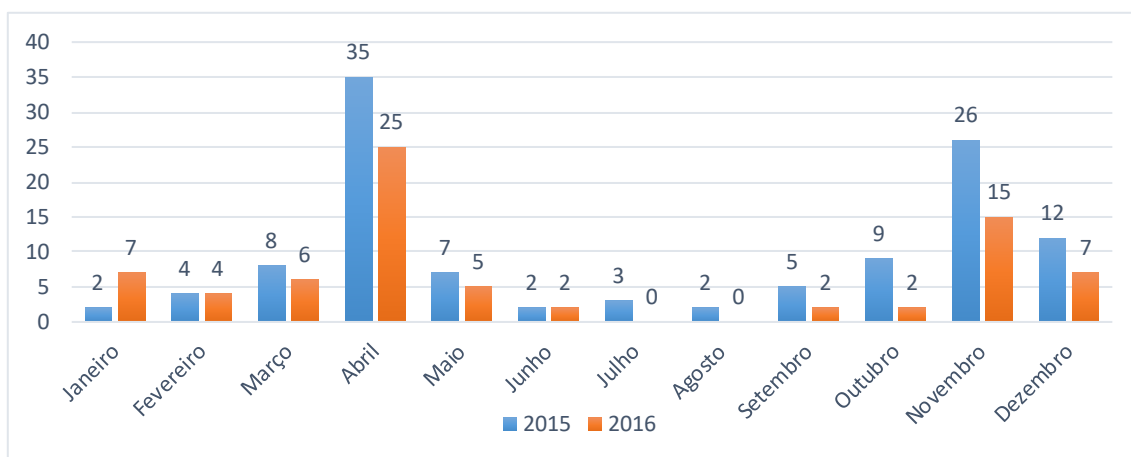


Figura 26 - Sazonalidade do polígono Madeira Oeste (3)

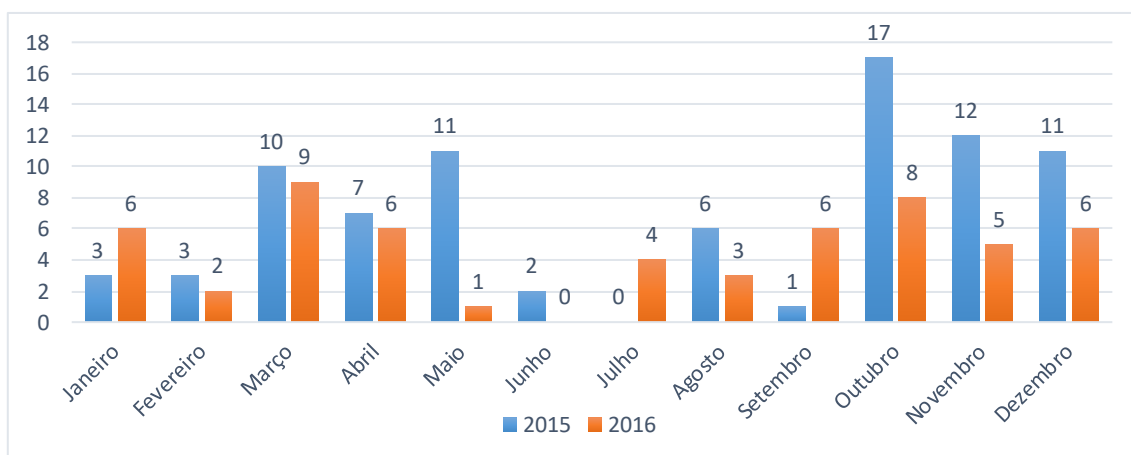


Figura 27 - Sazonalidade do polígono Madeira Sudeste (4)

- Madeira Sul (5) - conforme figura 19;

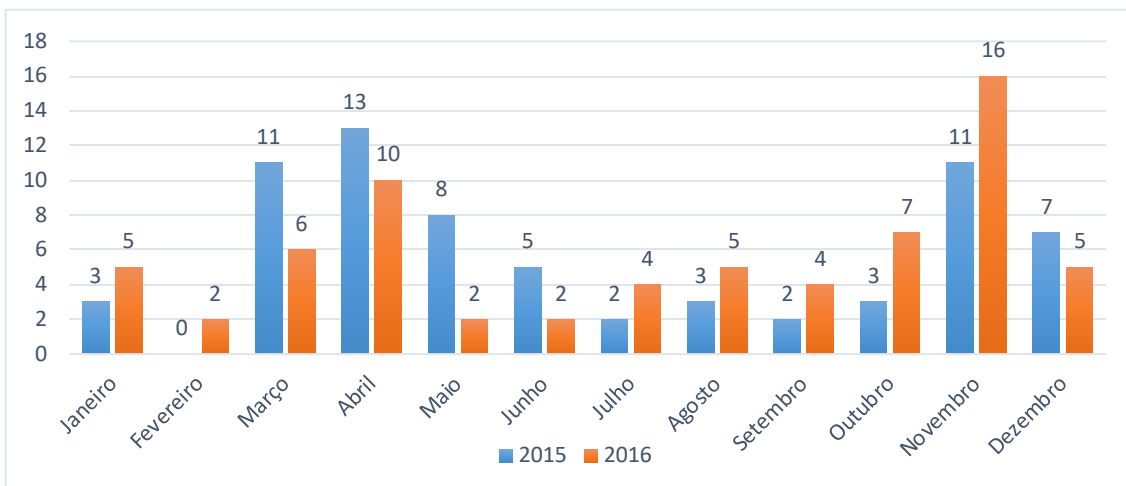


Figura 28 - Sazonalidade do polígono Madeira Este (6)

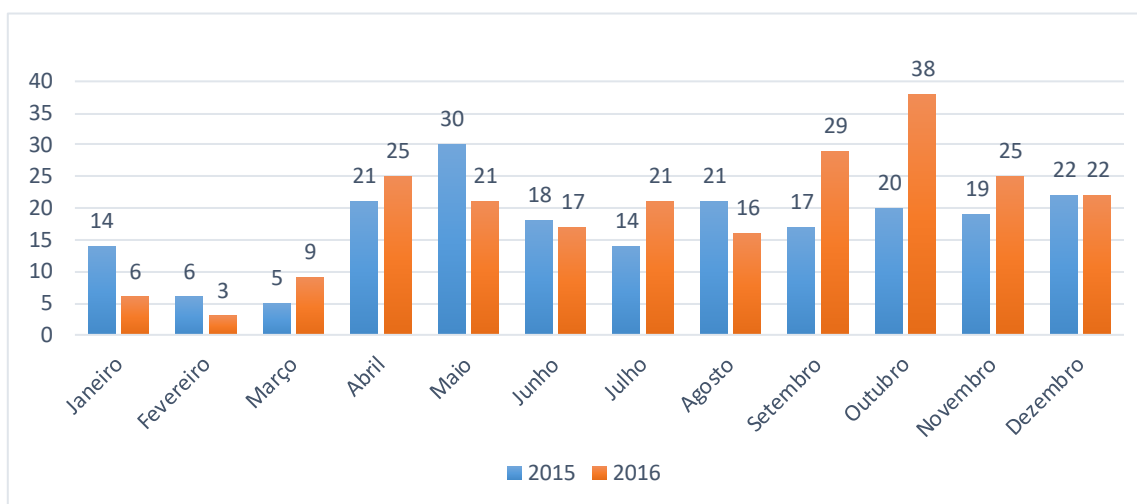


Figura 29 - Sazonalidade do polígono Madeira Lisboa (7)

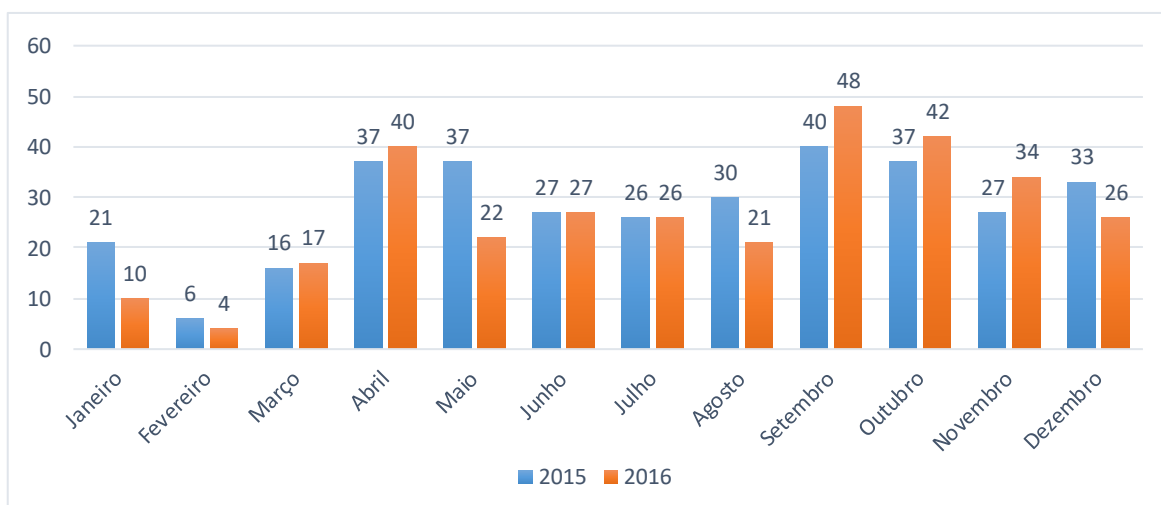


Figura 30 - Sazonalidade do polígono Lisboa Oeste (8)

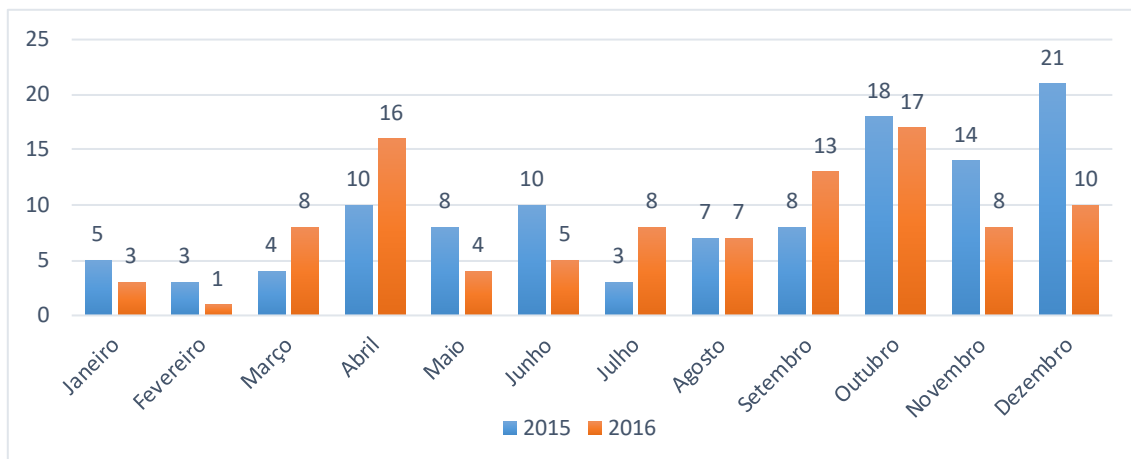


Figura 31 - Sazonalidade do polígono Lisboa Sul (9)

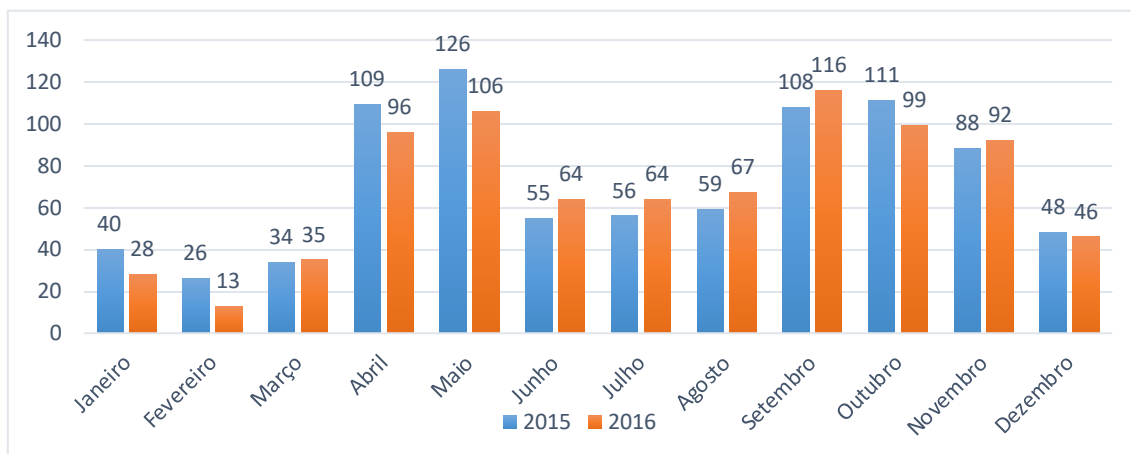


Figura 32 - Sazonalidade do polígono Comando de Zona Marítima do Centro (10)

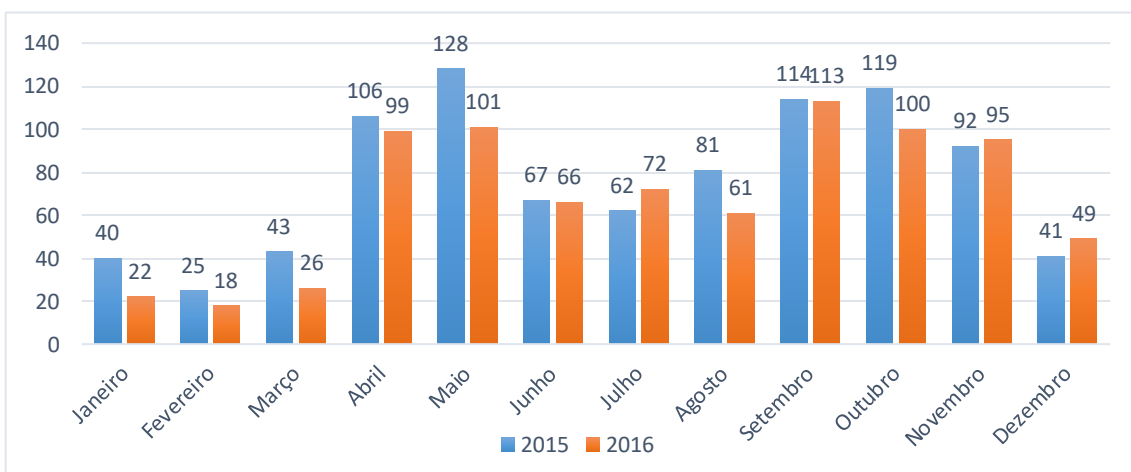


Figura 33 - Sazonalidade do polígono Comando de Zona Marítima do Norte (11)

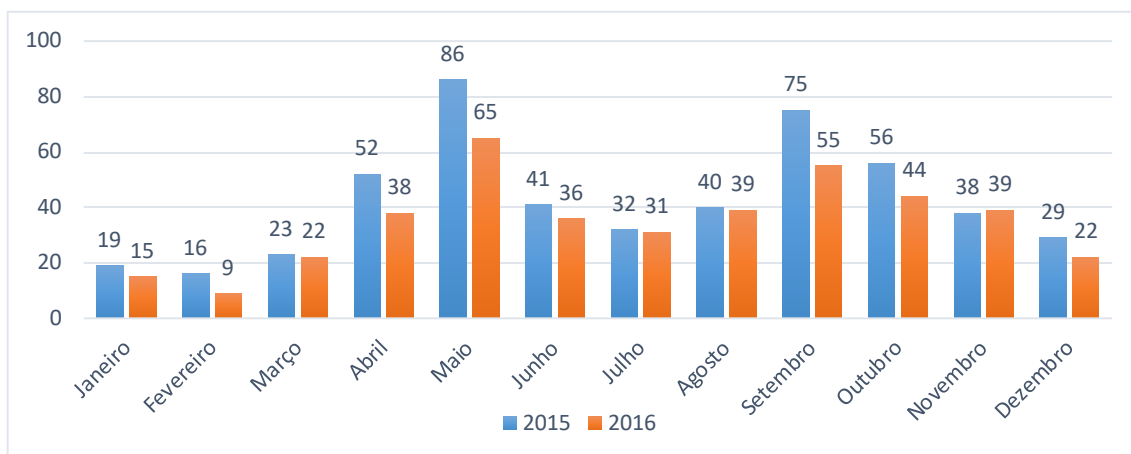


Figura 34 - Sazonalidade do polígono Comando de Zona Marítima do Sul (12)

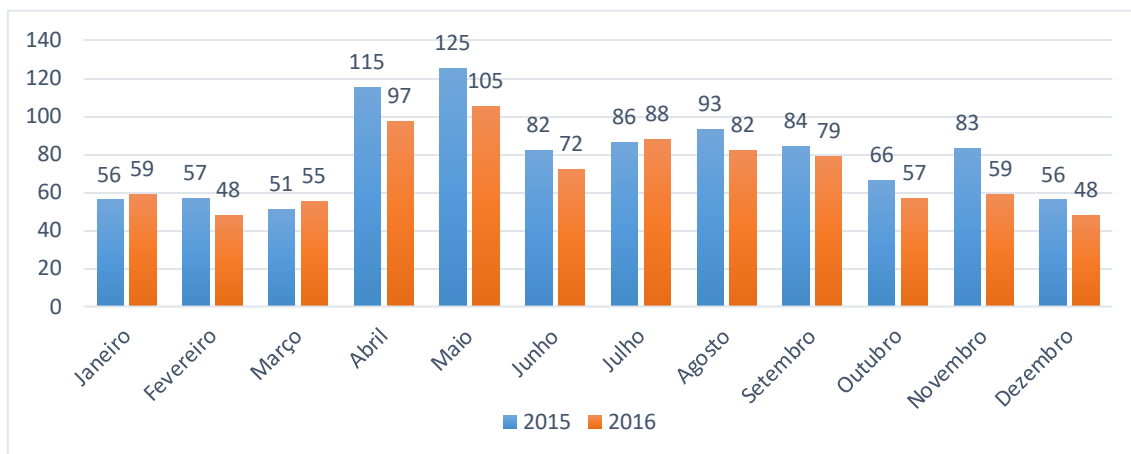


Figura 35 - Sazonalidade do Polígono Açores (13)

Da observação das figuras 24 à figura 35, verifica-se que existem dois períodos de maior navegação de navios de cruzeiro nas águas portuguesas:

- Período antes do verão que envolve os meses de março, abril e maio;
- Período antes do inverno que envolve os meses de setembro, outubro e novembro;
- Período de inverno com épocas festivas, nomeadamente o mês de dezembro. Este caso ocorre essencialmente nos polígonos que envolvem o arquipélago da Madeira.

4.2 Mapas de densidade de navegação

Depois de serem conhecidos os polígonos onde existe maior navegação de navios de cruzeiro e para se poder aferir quais as áreas que podem ter maiores possibilidades de assumir valores de vulnerabilidade elevados, é necessário comparar a navegação dos navios de cruzeiro com a dos navios de outros tipos.

Da figura 12 e da secção 4.1, destacam-se 3 grandes zonas de navegação de navios de cruzeiro:

- Zona adjacente a Portugal Continental;
- Zona do Arquipélago da Madeira;
- Zona do Arquipélago do Açores;

As figuras 36, 37, 38 e 39, correspondem aos mapas de densidade de navegação dos outros tipos de navios, nas áreas de jurisdição portuguesa.

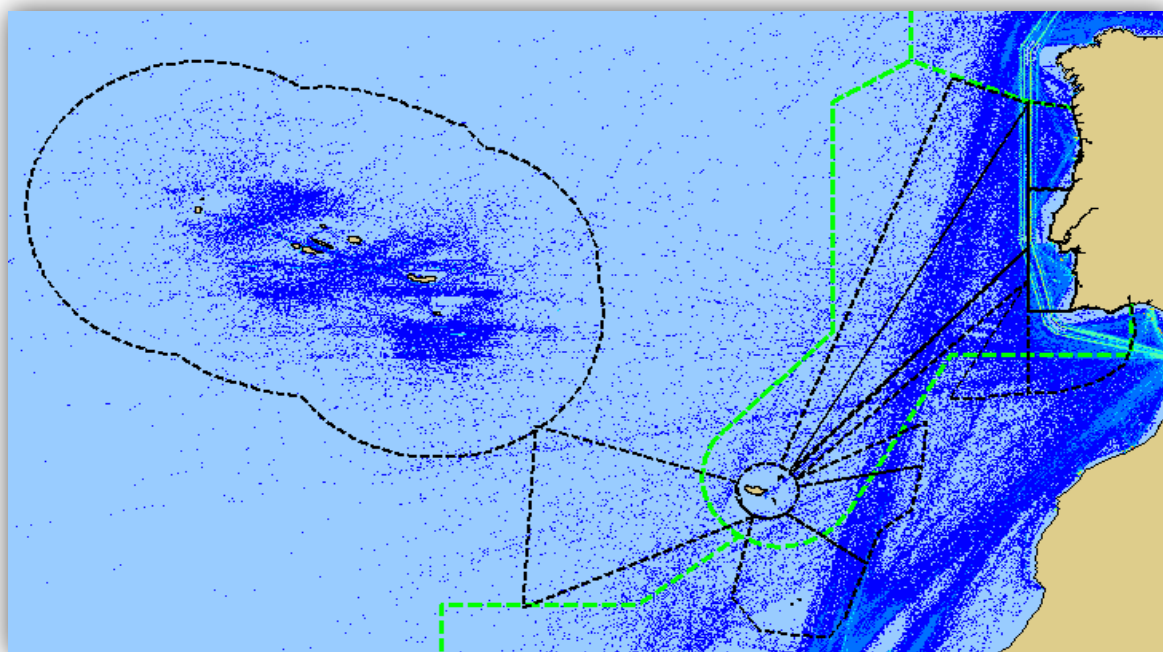


Figura 36 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo *Tanker*, de 2015 a 2016

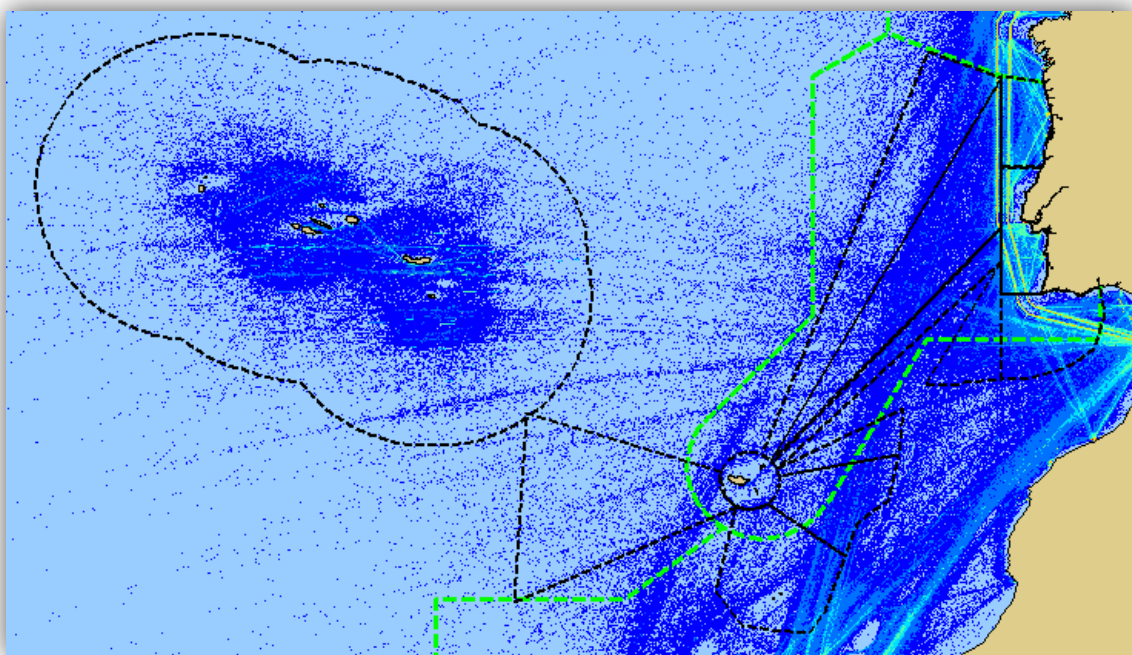


Figura 37 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo *Cargo*, de 2015 a 2016

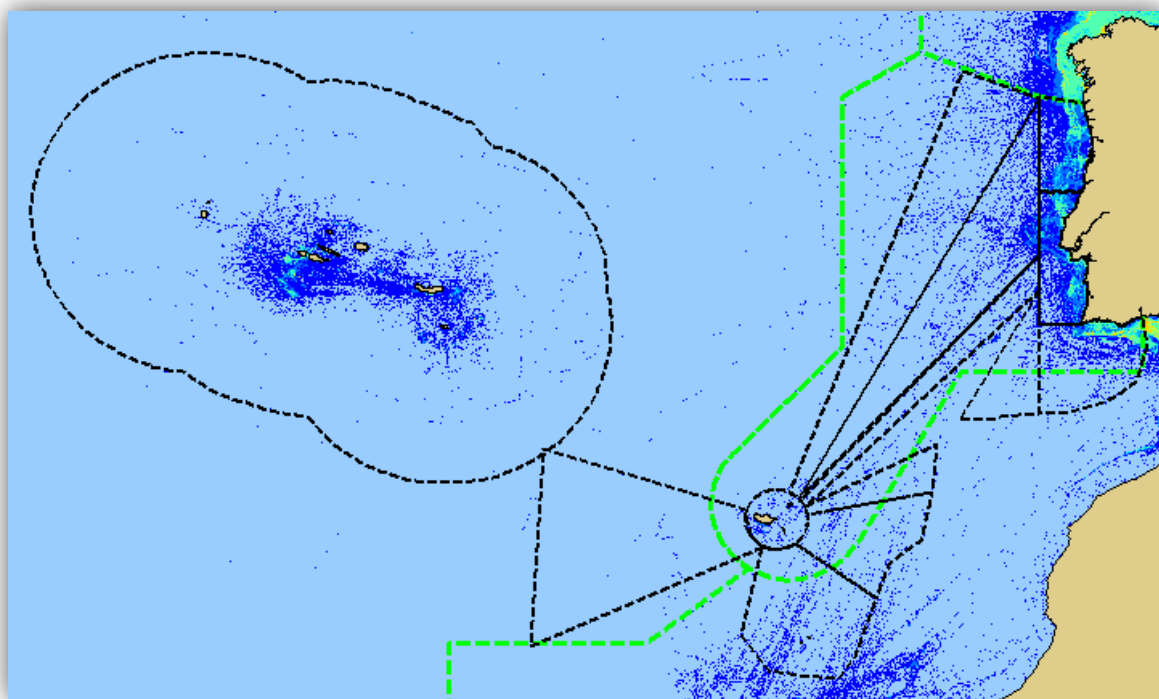


Figura 38 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo *Pesca*, de 2015 a 2016

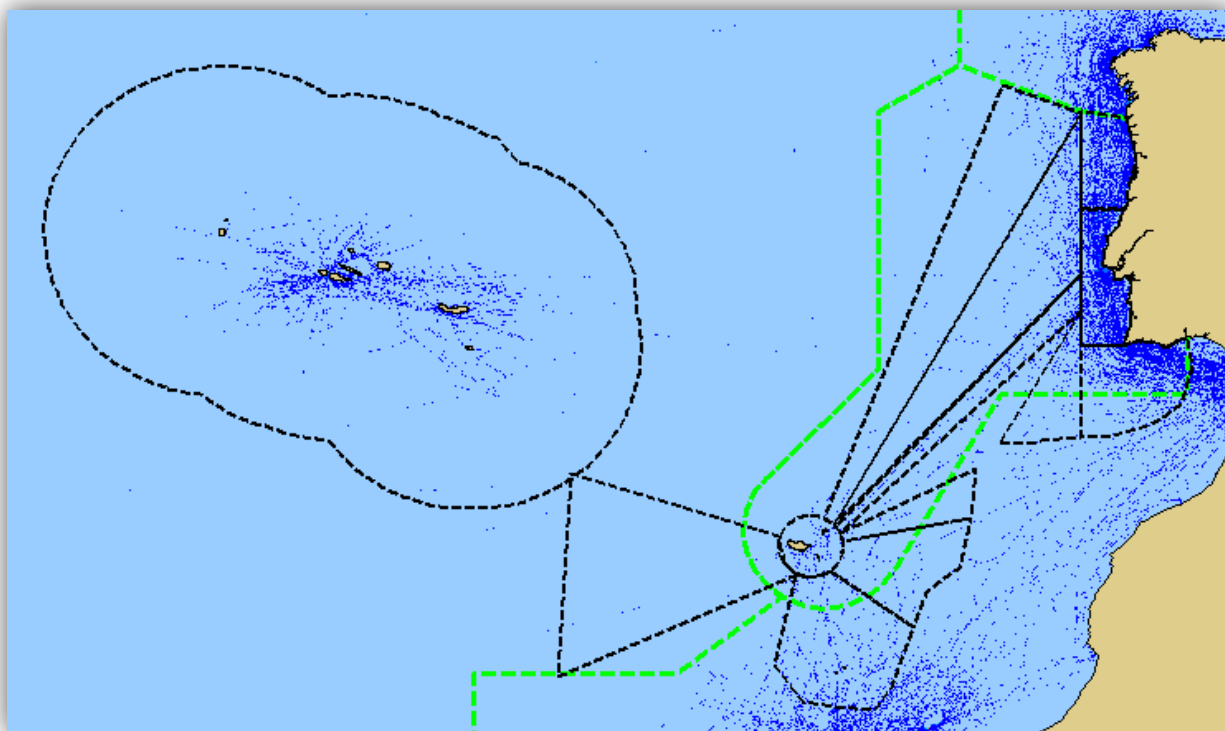


Figura 39 - Mapa de densidade de navegação, de navios tipo Vela, de 2015 a 2016

Com base na análise dos mapas de densidade dos navios tipo pesca e vela, verifica-se que estes têm as suas principais zonas de ação e rotas praticadas junto de costa. Com isto, tornam-se pouco relevantes para a determinação da vulnerabilidade, porque perto de costa o índice tem valores mais reduzidos.

Dos mapas de densidade dos navios tipo *tanker* e *cargo*, percebe-se que as principais rotas praticadas por estes não são semelhantes às rotas usadas pelos navios de cruzeiro. Apesar deste facto, a navegação dos navios tipo *tanker* e *cargo*, passa pela maior parte dos polígonos que delimitam as principais rotas de navios de cruzeiro. Apenas dois polígonos não têm muita navegação doutros tipos de navios, o polígono 2 (Madeira Norte) e o polígono 6 (Madeira Oeste).

4.3 Mapas de vulnerabilidade

O protótipo criado, permite o cálculo dos mapas de vulnerabilidade como já explicado no capítulo 3. Dos mapas criados, que constam no Apêndice C, destacam-se 2 grupos:

- Os com vulnerabilidade elevada - mapas 2, 3, 4, 5, 7 e 13;
- Os com vulnerabilidade baixa - mapas 1, 6, 8, 9, 10, 11 e 12.

Os mapas de vulnerabilidade baixa 1, 10, 11 e 12, não assumem valores elevados de vulnerabilidade devido à proximidade de costa e consequentemente à proximidade dos meios disponíveis para salvamento. Os mapas 6, 8 e 9, apresentam vulnerabilidades baixas, não pela proximidade à costa, mas porque são polígonos onde existe muita navegação de navios de outros tipo, nomeadamente do tipo *cargo* e *tanker*.

Os polígonos de maior interesse são os de vulnerabilidade elevada. Assim nesta secção vão-se definir as áreas de maior interesse dentro dos polígonos com maior vulnerabilidade. Estas áreas vão ser definidas, tendo por base não só uma trajetória isolada de um navio, mas sim um conjunto de trajetórias com vulnerabilidades de índice 5 ou 4.

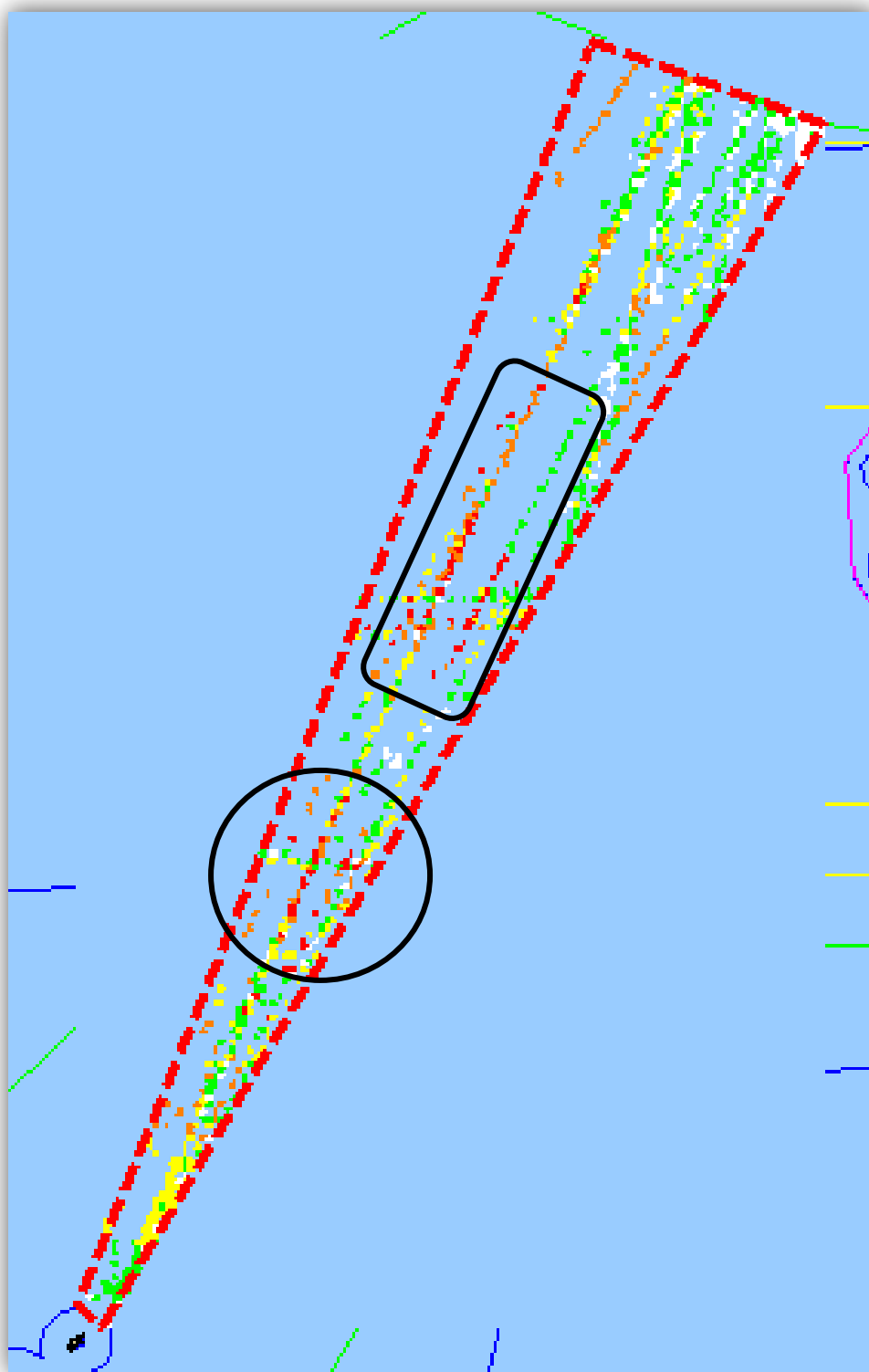


Figura 40 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 2

Como visto na secção 4.2, o polígono representado pela figura 40 que tem pouca navegação de navios de outros tipo. Assim a vulnerabilidade associada às áreas identificadas, está associada a esse fator.

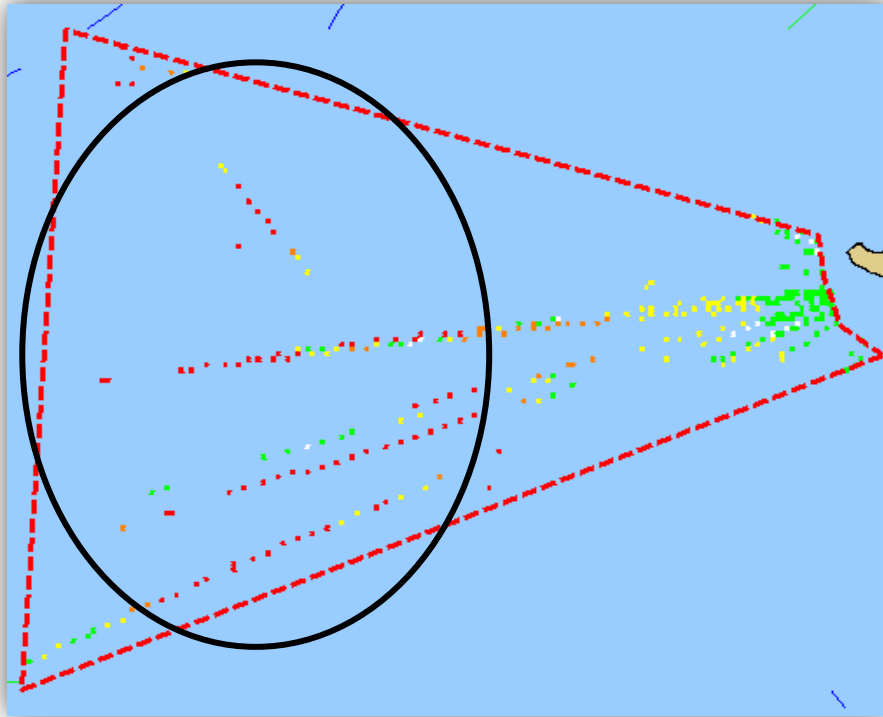


Figura 41 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 3

Como no mapa 3, o polígono representado pela figura 41, foi identificado como tendo pouca navegação de outros tipos de navios. Para além disso, este polígono é um dos com menos navegação de navios de cruzeiro. Ainda assim, é possível identificar uma área onde praticamente todos os navios de cruzeiro que lá navegaram assumiram vulnerabilidades máximas.

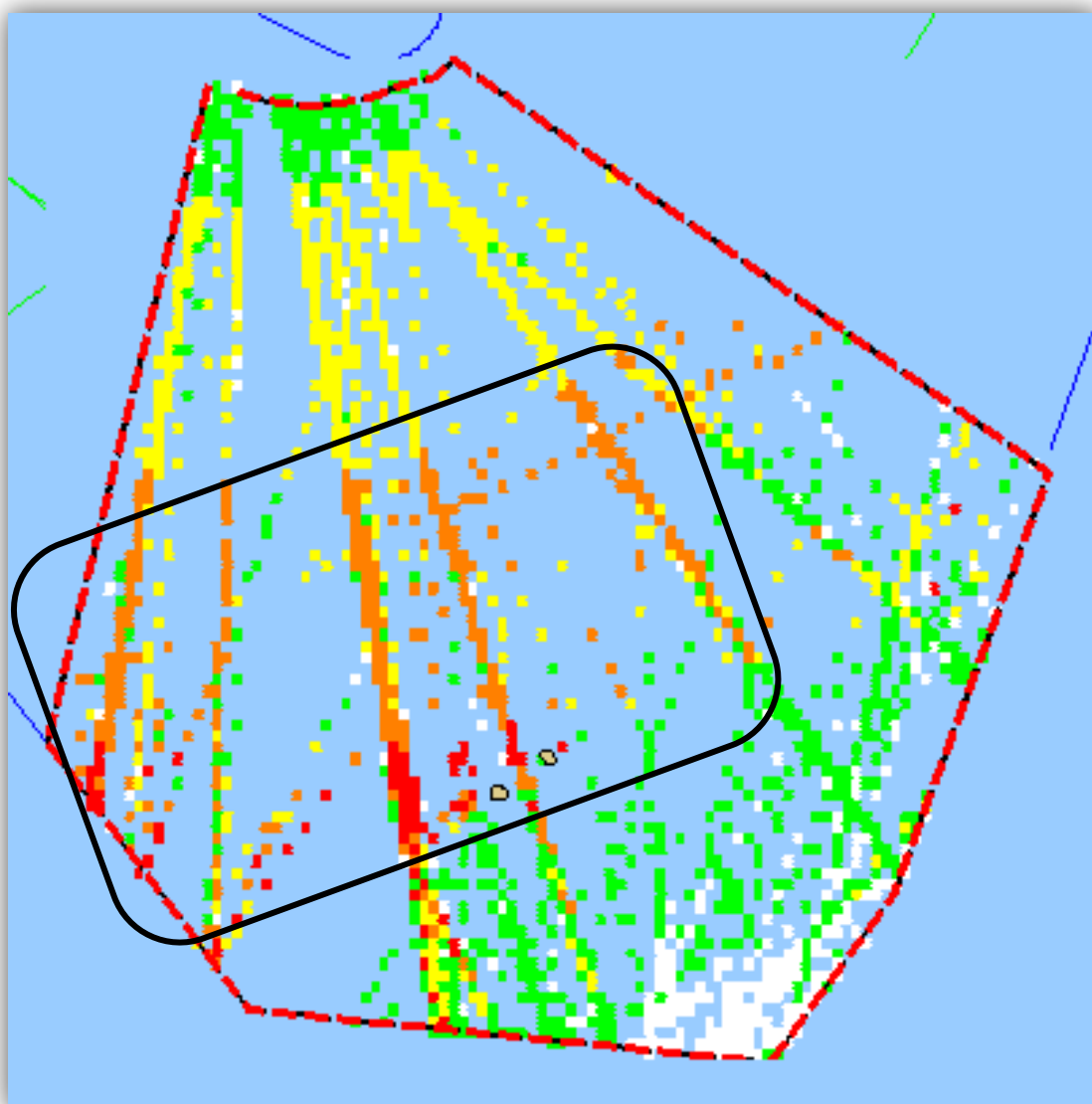


Figura 42 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 5

O polígono Madeira Sul é um dos polígonos que corresponde ao grupo intermédio em termos de navegação de navios de cruzeiro, e que de acordo com a figura 23, é dos polígonos onde mais passageiros são transportados. Desta forma este polígono tem uma importância muito acrescida, por possuir também uma área bastante considerável em termos de vulnerabilidade.

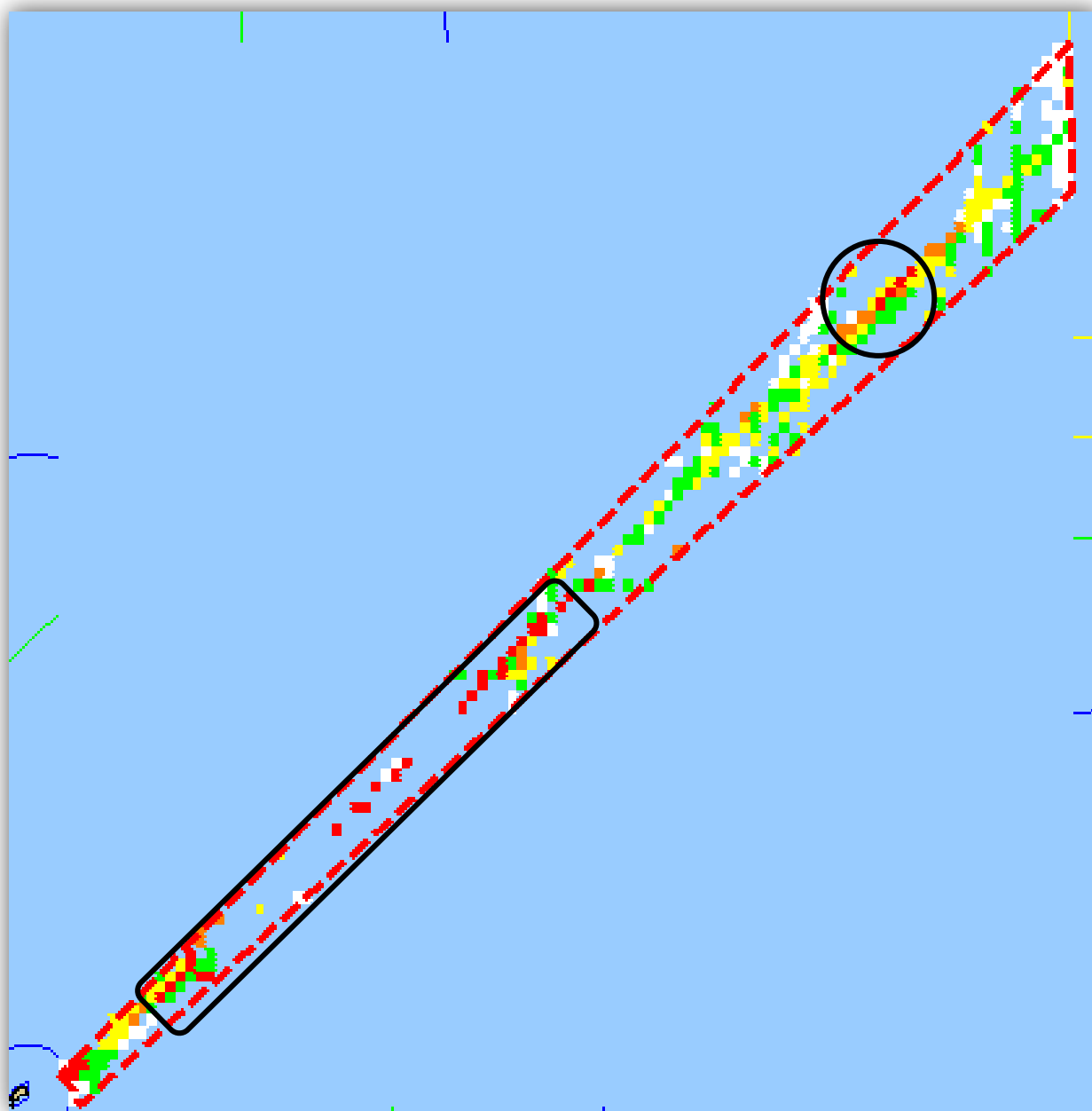


Figura 43 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 7

O polígono representado pela figura 43 corresponde a uma rota específica que liga o arquipélago da Madeira a Lisboa. É, portanto, um polígono onde há muita navegação de todos os tipos de navios. Ainda assim apresenta duas áreas onde a vulnerabilidade assume valores elevados, isto porque como existe alguma navegação de navios de cruzeiro, conseqüentemente ocorrem diversas situações em que os meios de salvamento demoram a chegar ao local.

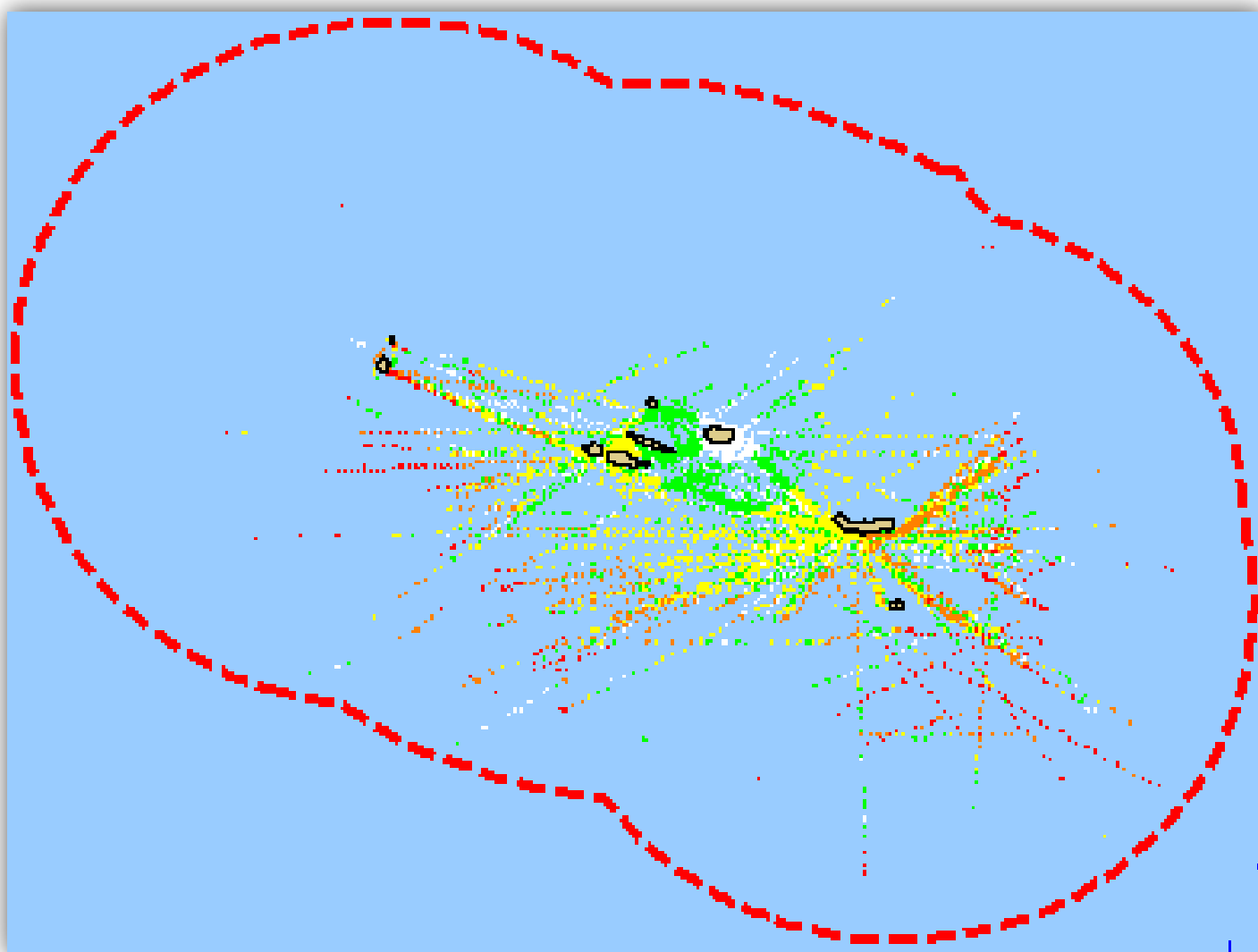


Figura 44 - Zonas de maior vulnerabilidade do mapa 13

Por fim, este polígono é caracterizado pelo facto de que praticamente em todas as áreas que sejam afastadas de costa, se pode contar com uma vulnerabilidade elevada. Isto, deve-se ao facto de ser uma zona de alguma navegação de navios de cruzeiro, mas pouca navegação de navios de outro tipo. Assim, e com o aumento de navios de cruzeiro no arquipélago dos Açores, prevê-se uma maior vulnerabilidade associada a este polígono

Terminando assim a análise da vulnerabilidade dos navios de cruzeiro, foi possível ainda criar um mapa com todos os polígonos, que retratasse a vulnerabilidade nas áreas identificadas, permitindo assim ter um panorama geral das áreas remotas relativas a

sinistros com navios de cruzeiro em termos de vulnerabilidade, conforme se verifica na figura 45.

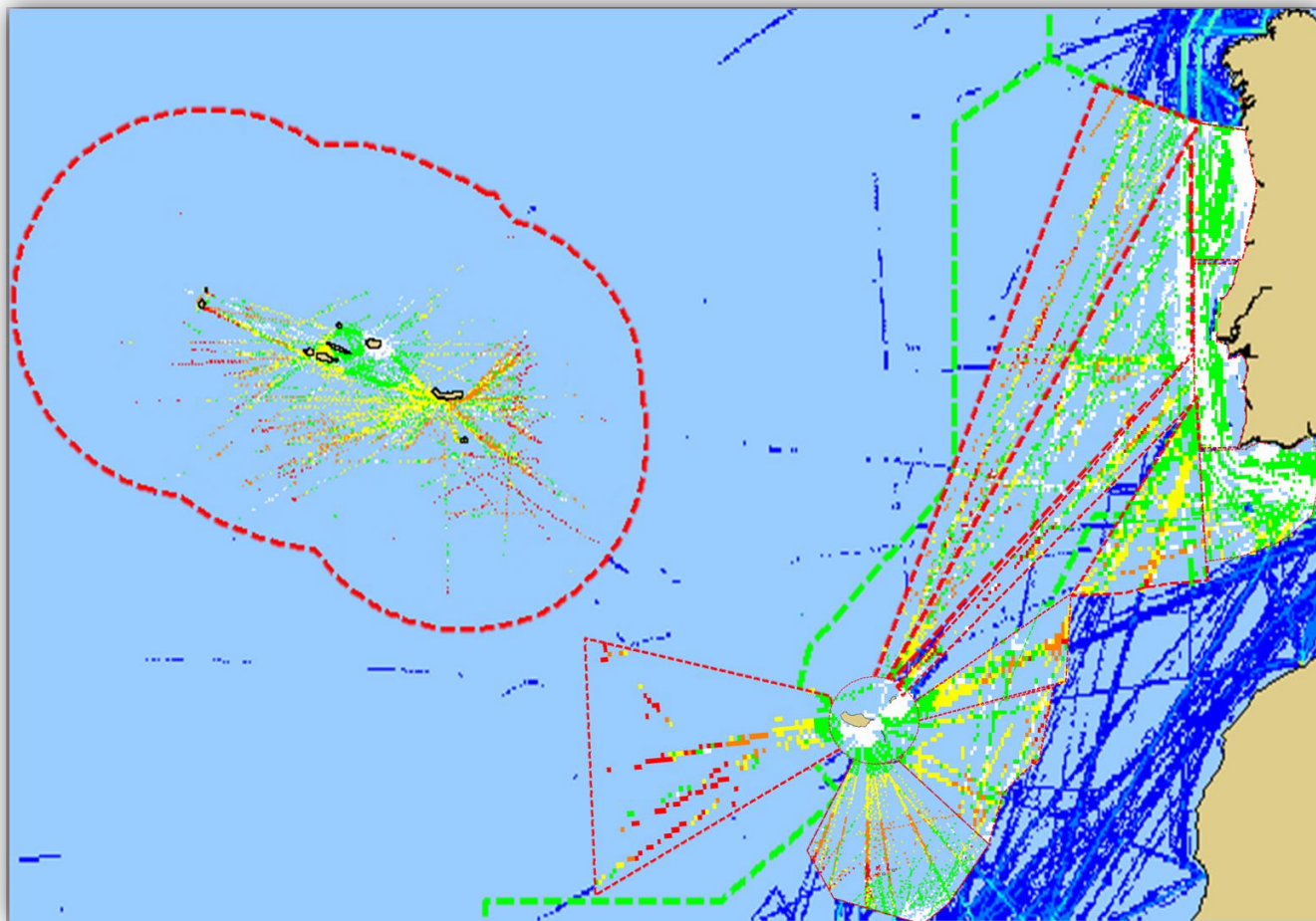


Figura 45 - Mapa de zonas remotas relativas a sinistros com navios de cruzeiro, em termos de vulnerabilidade

Foi possível ainda, utilizando os mapas de densidade de navegação da secção 4.2, relativa a navios dos tipos tanker e cargo, confirmar a análise realizada nessa mesma secção. Ou seja, sobrepondo os polígonos de vulnerabilidade sobre os mapas de densidade de navegação, criaram-se as figuras 46 e 47, sendo assim possível constatar que os polígonos com menor densidade de navegação destes tipos de navios, correspondem aproximadamente aos polígonos com maiores índices de vulnerabilidade.

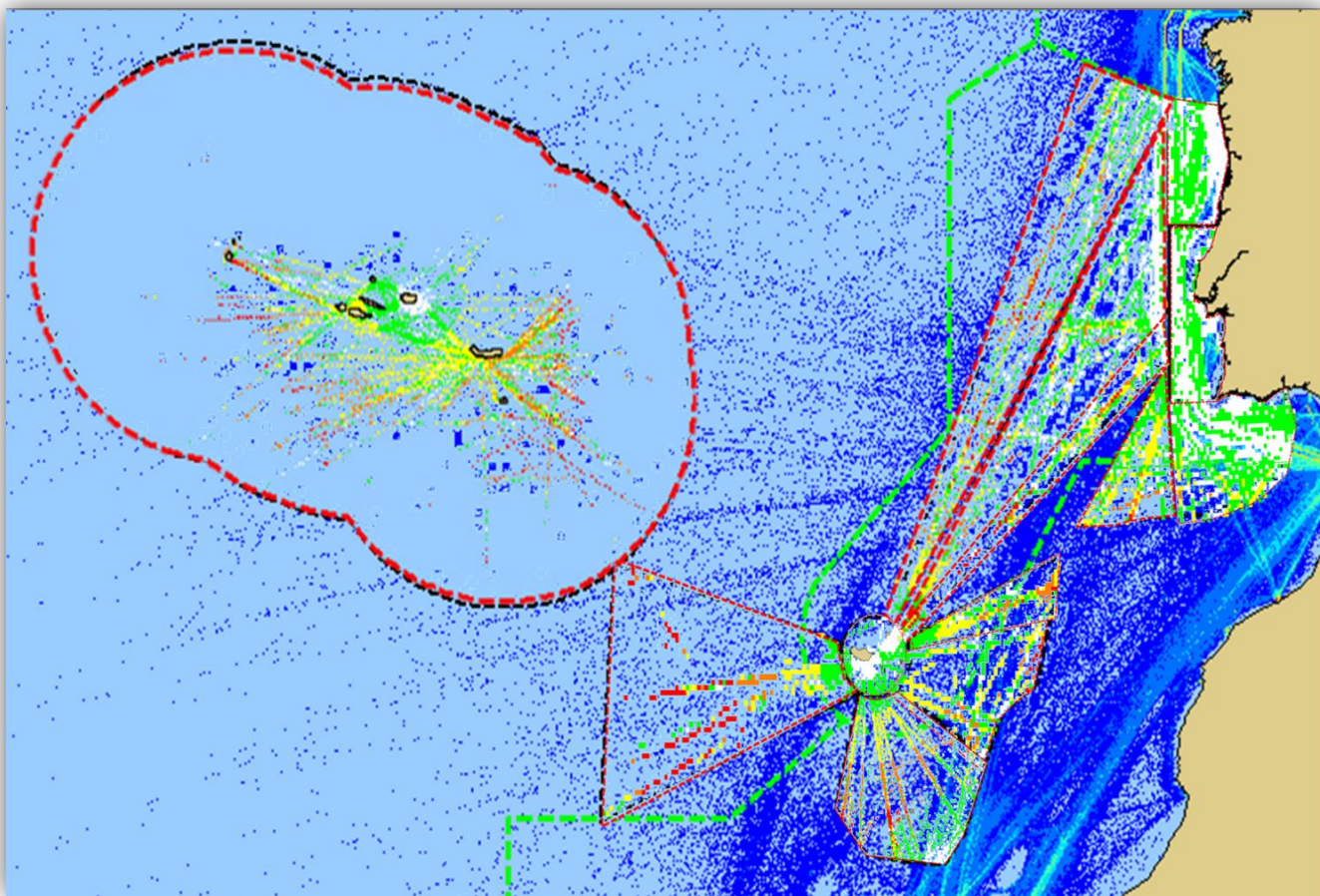


Figura 46 - Mapa de densidade de navegação de navios tipo carga, sobreposto com polígonos de vulnerabilidade

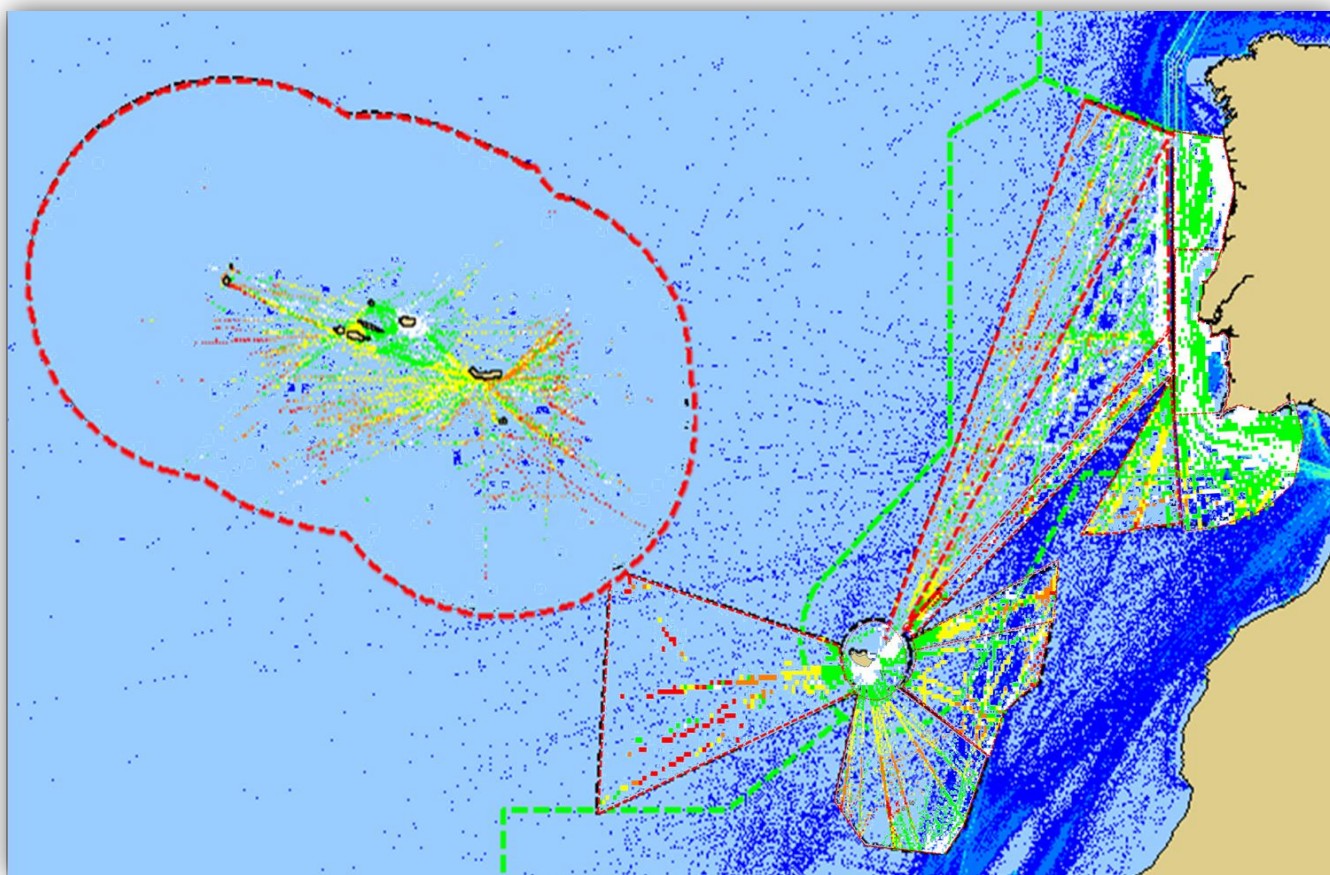


Figura 47 - Mapa de densidade de navegação de navios tipo tanker, sobreposto com polígonos de vulnerabilidade

CAPÍTULO 5

CONCLUSÃO

- 5.1 Análise sumária do trabalho realizado
- 5.2 Crítica ao trabalho desenvolvido
- 5.3 Recomendações e trabalho futuro

5 Conclusão

5.1 Análise sumária do trabalho realizado

Aquando da realização desta dissertação, não existia doutrina nacional já desenvolvida acerca de MRO, pelo que não constou para apoio ao estudo. Ainda assim encontrava-se já a ser desenvolvida.

O objetivo primário da dissertação consiste na criação de mapas de vulnerabilidade que permitam identificar as áreas que devem merecer maior preocupação por parte da MP, relativamente à resposta que o SNBSM consegue proporcionar relativamente à ocorrência de sinistros em larga escala com navios de cruzeiro. Este objetivo considera-se cumprido, conforme consta no Apêndice C. Foram criados 13 mapas de vulnerabilidade (um por cada polígono criado), que contêm as principais rotas de navegação dos navios de cruzeiro nas áreas de jurisdição portuguesa.

Para atingir o objetivo principal foi necessário desenvolver uma ferramenta através do *software* aplicacional MATLAB que integra várias funcionalidades de processamento e análise de dados AIS. Esta aplicação permitiu coligir grandes volumes de dados AIS de diversas fontes, para calcular as densidades de navegação de navios de diferentes tipos. Através destes mapas de densidade foi possível definir as zonas mais críticas em termos de vulnerabilidade, a serem estudadas. Com as zonas (polígonos) a estudar definidas, foi então proposta uma forma de cálculo de vulnerabilidade para as zonas de maior navegação praticadas pelos navios de cruzeiro. Desta forma foram cumpridos os objetivos secundários da dissertação.

Os objetivos da dissertação, surgiram das questões de investigação que foram colocadas aquando da escolha do âmbito de estudo. A questão principal é a seguinte:

- Quais as zonas marítimas que merecem mais atenção por parte de Portugal, da Marinha Portuguesa e do Serviço Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo, em termos de operações de salvamento de larga escala?

As questões de investigação secundárias contribuíram para a obtenção da resposta da questão primária, e estão englobadas nos resultados obtidos.

A atenção que as zonas marítimas merecem, pode ser definida de acordo com 3 fatores, a densidade de navegação, a quantidade de passageiros transportados e a vulnerabilidade resultante dos mapas.

De acordo com a densidade de navegação as áreas merecem maior atenção, devido a:

- Pouca navegação de navios de tipos que não cruzeiros - Polígono Madeira Norte (2) e Madeira Oeste (3);
- Pela densidade elevada de navegação de navios de cruzeiro, juntamente com a distância dos polígonos à costa - Madeira Norte (2), Madeira Sul (5), Madeira Lisboa (7) e Lisboa Oeste (8).

Em relação à quantidade de passageiros transportados, os polígonos que mostraram mais afluência, e simultaneamente encontrarem-se longe de costa, são os polígonos Madeira Norte (2), Madeira Sul (5), Madeira Lisboa (7), Lisboa Oeste (8) e o Lisboa Sul (9). É importante, ter noção que a sazonalidade em termos de navios de cruzeiro é forte nestes polígonos, ou seja, merecem mais atenção nos meses de abril, maio, setembro, outubro, novembro e dezembro.

Em termos de vulnerabilidade os polígonos que mostraram ser mais vulneráveis, são o Madeira Norte (2), Madeira Oeste (3), Madeira Sul (5), Madeira Lisboa (7) e Açores (13).

Assim pode-se concluir que as áreas que merecem mais importância por parte da MP, são as áreas representadas pelos polígonos 2, 3, 5, 7, 8, 9 e 13, por diferentes razões. Tendo em conta que a dissertação tem por base o cálculo do índice de vulnerabilidade, na opinião do autor devem consideradas com maior preocupação as áreas representadas pelos polígonos 2, 3, 5 e 7, sendo que dentro destes polígonos as áreas assinaladas na secção 4.3 são as mais interessantes para a MP. Para além da vulnerabilidade, estas 4 áreas consideradas mais importantes, têm também pouca navegação de navios de tipo não cruzeiro, têm muita navegação de navios de cruzeiro e

ainda são zonas onde existe muita afluência de passageiros. Todos estes fatores tornam estas áreas, as 4 mais importantes para ação da MP.

5.2 Crítica ao trabalho desenvolvido

Devido à complexidade inerente ao cálculo de um índice de vulnerabilidade que possa ser útil para mapear áreas remotas, foram identificadas durante a realização da dissertação algumas lacunas que poderão constituir problemas de interesse a serem abordados em estudos subsequentes. Assim, as lacunas identificadas foram as seguintes:

- A fórmula de cálculo da vulnerabilidade não considera a variável número de passageiros nem tempos de sobrevivência. Sem estes parâmetros que constam na definição de áreas remotas, é possível apenas identificar quais as áreas que merecem preocupação para o pior cenário possível. Mas sabendo que transportar 1 000 ou 100 pessoas é diferente e que estas têm tempo de sobrevivência diferentes, o protótipo não permite aferir com certeza elevada se as áreas identificadas são mais ou menos vulneráveis. Assim é importante melhorar o algoritmo por forma a possuir todas as variáveis presentes na definição de áreas remotas;
- O presente trabalho não considerou polígonos que abrangem a totalidade das SRR nacionais, mas sim, apenas as áreas correspondentes às zonas de maior navegação de navios de cruzeiro. Esta lacuna foi uma escolha do autor, visto que os dados disponíveis não têm uma cobertura total das SRR nacionais, sendo que quanto mais longe de costa menor é a quantidade de dados disponíveis. Assim o melhor resultado possível de obter, foi para as áreas identificadas pelos polígonos;
- Nesta dissertação não é estudada a probabilidade de ocorrência de fatores de risco e ameaças (atentados terroristas, colisões, etc) nas áreas consideradas. A identificação de áreas onde a vulnerabilidade é maior apenas indica o tempo que o auxílio demora a chegar ao local do sinistro.

Naturalmente, a vulnerabilidade não pode ser interpretada como risco, mas sim, apenas como uma das suas componentes.

5.3 Recomendações e trabalho futuro

Decorrente do trabalho realizado foram surgindo diversas questões e recomendações para trabalhos futuros, tais como:

- Sugere-se avaliar a utilização de um algoritmo de vulnerabilidade, semelhante ao usado nesta dissertação, para o *Risk Level* do sistema de informação para apoio SAR, OVERSEE, que estaria associado a navios de cruzeiro. Este algoritmo permitiria, à semelhança do que acontece para os navios de pesca, conhecer a vulnerabilidade associada às posições e momentos dos navios de cruzeiro, assim como disponibilizar informação em tempo real do ETA do helicóptero mais próximo e ETA do navio mais próximo;
- Sugere-se a realização de um estudo, seguindo uma metodologia semelhante à do estudo *Maritime terrorism: risk and liability* da RAND, que avalie o risco do terrorismo marítimo nas águas de jurisdição portuguesa. Com este estudo é possível identificar quais as zonas de maior preocupação para os casos de MRO, e assim complementar a definição das áreas de vulnerabilidade;
- Tendo em conta que um sinistro com uma aeronave que se despenhe ou amare em território marítimo nacional, poderia despoletar um problema MRO e a entidade responsável pelas operações seria a MP, é importante conhecer quais as áreas de maior vulnerabilidade para aeronaves. Este estudo teria de incluir dados relativos às rotas aéreas nas *Flight Information Region* (FIR) nacionais.
- Sugere-se também um estudo que avalie em termos económicos e de segurança, a possibilidade de alterar algumas das rotas mais utilizadas pelos navios de cruzeiro, por forma a estes passarem em zonas menos vulneráveis;

Bibliografia

- ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DE LISBOA. (2017). *Estatísticas de navios de cruzeiro*. Obtido 12 de Julho de 2017, de http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/CRUZEIROS/ESTATISTICAS
- ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA. (2016). *Movimento anual de navios e passageiros*. Obtido 12 de Julho de 2017, de <http://www.apram.pt/site/index.php/pt/estatisticas>
- ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO. (2016). *Movimento de Navios*. Obtido 12 de Julho de 2017, de <http://www.apdl.pt/estatisticas/navios2>
- AZORES CRUISE CLUB. (2017). *Balanço de Escalas de Navios de Cruzeiro em 2016*. Obtido 12 de Julho de 2017, de <http://cruzeirosddl.blogspot.com/p/previsao-de-escalas.html>
- BARATA, R. (2016). *Questionário colocado ao Chefe de Segurança e Pilotagem da Administração do Porto de Lisboa*.
- CAJARABILLE, L. (2010). *A Plataforma Continental Portuguesa e o Hypercluster do Mar. A Plataforma Continental na problemática da Defesa Nacional*. Em *Cadernos Navais*. Lisboa, Portugal: Edições Culturais de Marinha.
- CÂNDIDO, C. (2011). *Espaços Marítimos Sob Soberania ou Jurisdição Nacional. Um Modelo para Potenciar o Exercício da Autoridade do Estado no Mar*. Em *Cadernos Navais*. Lisboa, Portugal: Edições Culturais de Marinha.
- CARVALHO, R. G. E. R. de. (2015). *Estudo do fluxo de tráfego marítimo nas áreas de interesse e portos nacionais* (Mestrado apresentada na Escola Naval para obtenção de grau de Mestre em Ciências Militares Navais na especialidade de Marinha). Escola Naval, Alfeite, Lisboa. Obtido de <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/11265>
- CORREIA, A. J. D. (2010). *O Mar no Século XXI*. Aveiro: Fundação para o Estudo e Desenvolvimento da Região de Aveiro.
- CRUISE LINES INTERNATIONAL ASSOCIATION. (2015). *2015 Cruise Industry Outlook*. Obtido 12 de Julho de 2017, de <https://www.cruising.org/docs/default-source/research/2015-cruise-industry-outlook.pdf?sfvrsn=2>
- . (2016a). *2016 Cruise Industry Outlook*. Obtido 12 de Julho de 2017, de http://www.cruising.org/docs/default-source/research/2016_clia_sotci.pdf?sfvrsn=6
- . (2016b). *2017 Cruise Industry Outlook*. Obtido 12 de Julho de 2017, de <https://www.cruising.org/docs/default-source/research/clia-2017-state-of-the-industry.pdf?sfvrsn=4>

- DEUS, R. P. G. de. (2015). *Estudo do Impacto do Sistema “OVERSEE” na Gestão de Incidentes SAR da Marinha* (Anexo à Nota n.º 3 da DAGI de 2015). Lisboa, Portugal: Direção de Análise e Gestão da Informação.
- . (2017). *Estimating the Efficacy of Mass Rescue Operation in Ocean Areas with Vehicle Routing Models and Heuristics* (Doutoramento para obtenção do grau de doutor em Estatística e Investigação Operacional na especialidade de Otimização). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- DIREÇÃO-GERAL DE POLÍTICA DO MAR. (2012). *Economia do Mar em Portugal* (Técnico). Lisboa, Portugal: Direção-Geral de Política do Mar. Obtido de <http://www.dgpm.mam.gov.pt/Documents/Economia%20do%20Mar%20em%20Portugal%20-%20Relat%C3%B3rio%20TC3%A9cnico%20Dez%202012.pdf>
- ESCOLA NAVAL. (2015). *Normas para a elaboração de dissertações, trabalhos de projetos ou relatórios*, Alfeite.
- EUROPEAN MARITIME SAFETY AGENCY. (2016). *Annual Overview of Marine Casualties and Incidents 2016*. Obtido de <http://emsa.europa.eu/accident-investigation-publications/annual-overview.html>
- FEITEIRA, A. (2016). *Ameaças e Riscos transnacionais no Novo Mundo Global* (1ª Edição). Porto: Fronteira do Caos Editores Lda.
- FERREIRA, B. M. A. S. (2014). *A problemática da análise e investigação dos sinistros marítimos e a ação da Marinha e da Autoridade Marítima Nacional neste contexto* (Mestrado apresentada na Escola Naval para obtenção de grau de Mestre em Ciências Militares Navais na especialidade de Marinha). Escola Naval, Alfeite, Lisboa. Obtido de <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/12089>
- FORÇA AÉREA PORTUGUESA. (2014). *NEP / OPS – 048 Centros de Coordenação de Busca e Salvamento*.
- GREENBERG, M. D. (Ed.). (2006). *Maritime terrorism: risk and liability*. Santa Monica, CA: RAND Center for Terrorism Risk Management Policy.
- GUEDES, H. N. S. P. P. (2008). *Terrorismo Marítimo, Pirataria e Assaltos à Mão Armada Contra Navios. Uma ameaça actual e emergente no futuro?* (Trabalho de Aplicação Individual do Curso Complementar Naval de Guerra). Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa, Portugal.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. (2016). *Estatísticas do Turismo 2015*. Lisboa, Portugal. Obtido de https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=265858123&PUBLICACOESmodo=2
- INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. *1974 International Convention for the Safety of Life at Sea, as amended* (1974).
- . (1979). *International Convention on Maritime Search and Rescue*.
- . (2006). *Enhanced Contingency Planning Guidance of Passenger Ships Operation in Areas Remote from SAR Facilities*. MSC.1/Circ.1184 - International requirements for ships operating in polar waters - Londres, 7. Obtido de <http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/PapersAndArticlesByIMOStaff/Docu>

ments/International%20requirements%20for%20ships%20operating%20in%20polar%20waters%20-%20H.%20Deggim.pdf

- . (2008a). *Adoption of the Code of the International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident*. Resolution MSC.255(84).
- . (2008b). *Casualty-Related Matters. Reports on Marine Casualties and Incidents*. MSC-MEPC.3 da circular 3.
- . (2013). *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual* (6^a Edição, Vols. 1–3). Londres.
- LOPES, E. (2009). *O Hypercluster da Economia do Mar. Um domínio de potencial estratégico para o desenvolvimento da economia portuguesa*. Lisboa, Portugal: Sociedade de Avaliação Estratégica de Risco. Obtido de [http://www.ciencia viva.pt/img/upload/Hypercluster%20da%20Economia%20do%20Mar\(2\).pdf](http://www.ciencia viva.pt/img/upload/Hypercluster%20da%20Economia%20do%20Mar(2).pdf)
- METELO, F. J. M. M. (2016). *Modelo de Otimização para o Planeamento Operacional Naval* (Mestrado apresentada na Escola Naval para obtenção de grau de Mestre em Ciências Militares Navais na especialidade de Marinha). Escola Naval, Alfeite, Lisboa.
- MONTEIRO, N. S. (2011). *A Segurança Marítima como Condição para o Aproveitamento das Potencialidades Económicas do Mar*. Em *Anais de Clube Militar Naval* (Vol. III, pp. 483–505). Lisboa, Portugal: Clube Militar Naval.
- PORTIMÃO CRUISES. (2016). *Navios de cruzeiro em Portimão em 2016*. Obtido 12 de Julho de 2017, de <http://portimaocruses.blogspot.pt/2016/01/>
- REPÚBLICA PORTUGUESA. *Sistema Nacional para a Busca e salvamento Marítimo*, Pub. L. No. Decreto-Lei 15/94 de 22 de janeiro, Diário da República 1^a Série n.º 88 322 a 336 (1994).
- . *Princípios Fundamentais que regem a Investigação Técnica de Acidentes Marítimos*, Pub. L. No. Lei 18/2012 de 07 de maio, Diário da República 1^a Série n.º 88 (2012).
- SHIPWRECK LOG. (2017). *A log of shipwrecks & maritime accidents around the world*. Obtido 15 de Julho de 2017, de <https://www.shipwrecklog.com/log/>
- SMITH, D. J. (2016a). *Complex Incident Planning: Risk Analysis* (Vol. 1^a Edição). Apresentado na The International Maritime Rescue Federation Mass Rescue Operations Project, Stonehaven: International Maritime Rescue Federation.
- . (2016b). *The Challenge: Acknowledging the Problem, and Mass Rescue Incident Types* (Vol. 1^a Edição). Apresentado na The International Maritime Rescue Federation Mass Rescue Operations Project, Stonehaven: International Maritime Rescue Federation.
- SOUSA, L. S. N. de. (2013). *Indicadores de risco de incidentes marítimos com base em dados do sistema de monitorização contínua das actividades de pesca* (Mestrado apresentada na Escola Naval para obtenção de grau de Mestre em Ciências Militares Navais na especialidade de Marinha). Escola Naval, Alfeite, Lisboa. Obtido de <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/12536>

TEIXEIRA, L. da S. (2015). *Metodologias de avaliação operacional do risco de segurança na proteção de portos* (Tese de Doutoramento realizada para obtenção do grau de doutor em Estatística e Investigação Operacional na especialidade de Análise de Sistemas). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. Obtido de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/20030>

Apêndice A – Base de dados de navios de cruzeiro

MMSI	Indicativo de chamada	Nome	Tipo	Comprimento	Boca máxima	Calado	IMO nº	Capacidade máxima passageiros	Guarnição	Links
310530000	ZCDV2	ADONIA	PASSENGER	180	24	5.8	9210220	712	300	http://www.cruisemapper.com/ships/Adonia-666
341857000	V4CH2	ADRIANA	PASSENGER	104	14	4.5	7118404	350	80	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Adriana-1340
248541000	9HA2404	AEGEAN ODYSSEY	PASSENGER	140	20	6.5	7225910	396	180	http://www.cruisemapper.com/ships/mv-Aegean-Odyssey-540
247117400	IBNZ	AIDA AURA	PASSENGER	203	28	6.3	9221566	1266	418	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAaura-578
247302900	ICPE	AIDA SOL	PASSENGER	252	36	7.3	9490040	2686	609	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAso1-732
247229700	ICGS	AIDABELLA	PASSENGER	252	38	7.2	9362542	2500	587	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAbella-653
247282500	IBWX	AIDABLU	PASSENGER	252	36	7.3	9398888	2500	607	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAblu-624
247117300	IBNR	AIDACARA	PASSENGER	193	32	6	9112789	1339	360	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAcara-657
247187700	ICDH	AIDADIVA	PASSENGER	251	36	7.2	9334856	2500	587	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAdiva-659
247255400	ICLP	AIDALUNA	PASSENGER	252	38	7.2	9334868	2500	587	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAluna-716
247312900	ICSJ	AIDAMAR	PASSENGER	253	36	7.3	9490052	2686	609	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAmar-663
247322800	ICUP	AIDASTELLA	PASSENGER	253	38	7.3	9601132	2700	609	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAstella-715
247114900	IBNP	AIDAVITA	PASSENGER	203	28	6.3	9221554	1582	384	http://www.cruisemapper.com/ships/AIDAvita-656

273414400	UAUO	AKADEMIK S. VAVILOV	PASSENGER	117	18	6	8507729	92	65	http://www.oneoceanexpeditions.com/ships/vessel-akademik-sergey-vavilov
308784000	C6CN4	ALBATROS	PASSENGER	205	25	7.5	7304314	830	340	http://www.cruisemapper.com/ships/Albatros-672
311020700	C6XS8	ALLURE OF THE SEAS	PASSENGER	362	48	9.3	9383948	6314	2150	http://www.cruisemapper.com/ships/Allure-Of-The-Seas-662
308445000	C6VE9	AMADEA	PASSENGER	193	28	7.2	8913162	624	280	http://www.cruisemapper.com/ships/Amadea-555
310459000	ZCDN2	ARCADIA	PASSENGER	285	32	8.1	9226906	1904	880	http://www.cruisemapper.com/ships/Arcadia-626
310456000	ZCDM7	ARTANIA	PASSENGER	231	14	7.9	8201480	1260	1188	http://www.cruisemapper.com/ships/Artania-554
308214000	C6JR3	ASTOR	PASSENGER	176	22	6.2	8506373	650	300	http://www.cruisemapper.com/ships/Astor-762
255801380	CQRV	ASTORIA	PASSENGER	160	21	7.6	5383304	600	200	http://www.cruisemapper.com/ships/Astoria-821
432545000	7JBI	ASUKA 2	PASSENGER	241	30	8	8806204	872	470	http://www.asukacruise.co.jp/english/
310556000	ZCDW9	AURORA	PASSENGER	271	40	8.4	9169524	2258	850	http://www.cruisemapper.com/ships/Aurora-648
256204000	9HOB8	AZAMARA JOURNEY	PASSENGER	180	30	5.7	9200940	781	408	http://www.cruisemapper.com/ships/Azamara-Journey-566
256216000	9HOM8	AZAMARA QUEST	PASSENGER	180	30	5.8	9210218	781	408	http://www.cruisemapper.com/ships/Azamara-Quest-539
310610000	ZCEE2	AZURA	PASSENGER	289	50	8.6	9424883	3737	1226	http://www.cruisemapper.com/ships/Azura-741
248277000	9HA2295	BERLIN	PASSENGER	139	16	5.2	7904889	420	180	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Berlin-1200
311166000	C6RS5	BLACK WATCH	PASSENGER	205	25	7.5	7108930	846	330	http://www.cruisemapper.com/ships/Black-Watch-726
538005239	V7CC4	BLUEFORT	PASSENGER	141	20	5.7	7816874	225	35	http://floatingaccommodations.com/Our-Services/Passenger-Vessel
309964000	C6VA3	BOUDICCA	PASSENGER	205	26	7.6	7218395	924	329	http://www.cruisemapper.com/ships/Boudicca-634
311541000	C6SY7	BRAEMAR	PASSENGER	196	22	5.6	9000699	970	370	http://www.cruisemapper.com/ships/Braemar-587

308429000	C6JC3	BREMEN	PASSENGER	112	18	5.1	8907424	160	100	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Bremen-766
311361000	C6SJ5	BRILLIANCE OF THE SEAS	PASSENGER	294	33	8.5	9195200	2580	858	http://www.cruisemapper.com/ships/Brilliance-Of-The-Seas-720
357658000	3FPR9	CARNIVAL SPIRIT	PASSENGER	293	34	8	9188647	2549	961	http://www.cruisemapper.com/ships/Carnival-Spirit-560
249046000	9HJB9	CELEBRITY CONSTELLATION	PASSENGER	294	36	8.3	9192399	2556	997	http://www.cruisemapper.com/ships/Celebrity-Constellation-740
249666000	9HXC9	CELEBRITY ECLIPSE	PASSENGER	317	48	8.7	9404314	3420	1000	http://www.cruisemapper.com/ships/Celebrity-Eclipse-631
249667000	9HxD9	CELEBRITY EQUINOX	PASSENGER	317	37	8.6	9372456	3420	1000	http://www.cruisemapper.com/ships/Celebrity-Equinox-739
229074000	9HA3047	CELEBRITY REFLECTION	PASSENGER	319	48	8.6	9506459	3655	1000	http://www.cruisemapper.com/ships/Celebrity-Reflection-685
248939000	9HA2583	CELEBRITY SILHOUETTE	PASSENGER	318	48	8.5	9451094	3463	1000	http://www.cruisemapper.com/ships/Celebrity-Silhouette-537
229001000	9HA2978	CELESTYAL CRYSTAL	PASSENGER	162	24	6.1	7827213	1452	400	http://www.cruisemapper.com/ships/Celestyal-Crystal-644
311000160	C6AY8	CELESTYAL NEFELI	PASSENGER	164	22	5.6	9000687	1074	350	http://www.cruisemapper.com/ships/Celestyal-Nefeli-1331
227194000	FNIR	CLUB MED 2	PASSENGER	187	20	5.2	9007491	386	214	http://www.cruisemapper.com/ships/Club-Med-2-755
249556000	9HUT9	CORINTHIAN	PASSENGER	88	15	4	8708672	100	70	http://www.cruisemapper.com/ships/MV-Corinthian-1109
247819000	ICIC	COSTA CLASSICA	PASSENGER	220	30	7.5	8716502	1570	650	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-neoClassica-562
247282900	IBJD	COSTA DELIZIOSA	PASSENGER	294	37	8	9398917	2712	1050	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Deliziosa-677
247313500	ICPO	COSTA FASCINOSA	PASSENGER	289	40	7.8	9479864	3617	1100	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Fascinosa-590

247311100	ICPK	COSTA FAVOLOSA	PASSENGER	289	40	8.3	9479852	3617	1100	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Favolosa-599
247094800	IBNY	COSTA FORTUNA	PASSENGER	273	36	8.2	9239783	3250	1068	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Fortuna-723
247257900	ICGU	COSTA LUMINOSA	PASSENGER	294	32	8.1	9398905	2712	1050	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Luminosa-576
247113300	IBQQ	COSTA MAGICA	PASSENGER	271	34	8.3	9239795	3250	1068	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Magica-698
247088200	IBCF	COSTA MEDITERRANEA	PASSENGER	292	32	8	9237345	2537	920	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Mediterranea-719
247325300	IBDU	COSTA NEORIVIERA	PASSENGER	216	32	7	9172777	1498	670	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-neoRiviera-761
247817000	IBCR	COSTA NEOROMANTICA	PASSENGER	221	34	7.5	8821046	1894	650	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-neoRomantica-718
247258100	ICJA	COSTA PACIFICA	PASSENGER	290	42	8.3	9378498	3617	1100	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Pacifica-679
311536000	C6SY3	CRYSTAL SERENITY	PASSENGER	250	32	7.7	9243667	1254	635	http://www.cruisemapper.com/ships/Crystal-Serenity-556
309168000	C6MY5	CRYSTAL SYMPHONY	PASSENGER	238	30	8	9066667	1095	530	http://www.cruisemapper.com/ships/Crystal-Symphony-603
211274670	DMMC	DEUTSCHLAND	PASSENGER	174	22	6	9141807	280	636	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Deutschland-764
308516000	C6PT7	DISNEY MAGIC	PASSENGER	293	30	8.1	9126807	2456	947	http://www.cruisemapper.com/ships/Disney-Magic-684
310531000	ZCDP8	EMERALD PRINCESS	PASSENGER	289	50	8.8	9333151	3672	1200	http://www.cruisemapper.com/ships/Emerald-Princess-673
249056000	9HJE9	EMPRESS OF THE SEAS	PASSENGER	211	30	7.3	8716899	1877	645	http://www.cruisemapper.com/ships/Empress-Of-The-Seas-553
245206000	PHOS	EURODAM	PASSENGER	285	36	7.8	9378448	2525	929	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Eurodam-709
308007000	C6QK8	EUROPA	PASSENGER	198	26	6.3	9183855	408	285	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Europa-728

229378000	9HA3283	EUROPA 2	PASSENGER	224	28	6.3	9616230	516	370	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Europa-2-571
636013956	A8QL4	EXPEDITION	PASSENGER	105	18	4.7	7211074	134	69	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Expedition-1352
311316000	C6SE4	EXPLORER OF THE SEAS	PASSENGER	311	38	8.8	9161728	1180	3938	http://www.cruisemapper.com/ships/Explorer-Of-The-Seas-687
258932000	LADA7	FRAM	PASSENGER	114	26	5.1	9370018	318	75	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Fram-780 https://www.hurtigruten.com/ships/ms-fram/
255971000	CSBM	FUNCHAL	PASSENGER	153	19	6.8	5124162	524	155	http://www.cruisemapper.com/ships/Funchal-819
309908000	C6OX6	HAMBURG	PASSENGER	144	20	5.5	9138329	400	170	http://www.plantours-partner.de/ms-hamburg-schiffsportraet.html
309577000	C6KA9	HANSEATIC	PASSENGER	122	19	4.9	9000168	184	125	http://www.cruisemapper.com/ships/Hanseatic-765
240937000	SX8327	HARMONY V	PASSENGER	56	8	3.1	8620583	49	18	http://www.cruisemapper.com/ships/MY-Harmony-V-1686
311000253	C6BG2	HEBRIDEAN SKY	PASSENGER	91	15	4.2	8802882	120	72	http://www.cruisemapper.com/ships/Hebridean-Sky-1345
249727000	9HYZ9	HORIZON	PASSENGER	208	29.3	7.7	8807088	1828	620	http://www.cruisemapper.com/ships/Pullmantur-Horizon-707
309374000	C6WW4	INDEPENDENCE OF SEAS	PASSENGER	339	38	8.8	9349681	4356	1360	http://www.cruisemapper.com/ships/Independence-Of-The-Seas-531
538001663	V7DM2	INSIGNIA	PASSENGER	180	24	6	9156462	803	372	http://www.cruisemapper.com/ships/Insignia-640
310384000	ZCDG4	ISLAND PRINCESS	PASSENGER	294	32	8.2	9230402	2657	900	http://www.cruisemapper.com/ships/Island-Princess-727
311743000	C6TQ2	ISLAND SKY	PASSENGER	90	15	4.2	8802894	118	75	http://www.cruisemapper.com/ships/Island-Sky-792
311583000	C6FW9	JEWEL OF THE SEAS	PASSENGER	290	30	8.5	9228356	2537	859	http://www.cruisemapper.com/ships/Jewel-Of-The-Seas-569
205480000	ONEK	LA BELLE DE CADIX	PASSENGER	103	10	1.8	9068938	176	25	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-La-Belle-de-Cadix-1058

578000700	FTLU	LAUSTRAL	PASSENGER	143	18	4.8	9502518	264	136	http://www.cruisemapper.com/ships/LAustral-756
578000500	FLSY	LE BOREAL	PASSENGER	143	18	4.8	9502506	264	139	http://www.cruisemapper.com/ships/Le-Boreal-757
227186000	FGZZ	LE PONANT	PASSENGER	88	11	4.2	8914219	67	32	http://www.cruisemapper.com/ships/Le-Ponant-759
578000200	FIHV	LE SOLEAL	PASSENGER	142	18	4.8	9641675	264	139	http://www.cruisemapper.com/ships/Le-Soleal-758
256375000	9HA2851	LOGOS HOPE	PASSENGER	130	21	5	7302914	442	-	http://www.omships.org/index.php?option=com_content&view=article&id=127&Itemid=294&lang=en
215467000	9HA2738	LOUIS AURA	PASSENGER	160	23	6.8	6821080	895	400	http://www.cruisemapper.com/ships/Louis-Aura-585
244370000	PBAD	M/S AMSTERDAM	PASSENGER	238	32	8.1	9188037	1656	647	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Amsterdam-544
308785000	C6I14	M/S BALMORAL	PASSENGER	218	28	7.1	8506294	1420	510	http://www.cruisemapper.com/ships/Balmoral-596
244958000	PFRO	MAASDAM	PASSENGER	220	30	7.5	8919257	1510	588	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Maasdam-670
311000343	C6BR5	MAGELLAN	PASSENGER	222	32	7.8	8217881	1450	660	http://www.cruisemapper.com/ships/Magellan-782
308693000	C6JZ7	MARCO POLO	PASSENGER	176	24	8.1	6417097	850	356	http://www.cruisemapper.com/ships/Marco-Polo-557
538003668	V7SK2	MARINA	PASSENGER	240	32	7.5	9438066	1447	800	http://www.cruisemapper.com/ships/Marina-606
249051000	9HJH9	MEIN SCHIFF 1	PASSENGER	264	32	8.5	9106297	1924	900	http://www.cruisemapper.com/ships/Mein-Schiff-1-743
249053000	9HJG9	MEIN SCHIFF 2	PASSENGER	264	36	8.5	9106302	2114	780	http://www.cruisemapper.com/ships/Mein-Schiff-2-738
229090000	9HA3062	MEIN SCHIFF 3	PASSENGER	294	39	8.1	9641730	2700	1000	http://www.cruisemapper.com/ships/Mein-Schiff-3-816
309477000	C6NP5	MINERVA	PASSENGER	135	20	6.1	9144196	394	160	http://www.cruisemapper.com/ships/mv-Minerva-582
229415000	9HA3314	MONARCH	PASSENGER	268	32	8	8819500	2752	822	http://www.cruisemapper.com/ships/Pullmantur-Monarch-550
248277000	9HA2295	MS BERLIN	PASSENGER	139	16	5.2	7904889	420	180	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Berlin-1200

258595000	LMDH	MS MIDNATSOL	PASSENGER	135	22	5.1	9247728	500	75	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Midnatsol-776 https://www.hurtigruten.com/ships/ms-midnatsol/
357281000	H8EW	MSC ARMONIA	PASSENGER	251	29	6.8	9210141	2340	760	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Armonia-607
373178000	3FFA5	MSC DIVINA	PASSENGER	333	38	8.6	9585285	4202	1388	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Divina-549
370648000	3ETR7	MSC FANTASIA	PASSENGER	333	38	8.7	9359791	3923	1370	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Fantasia-736
356042000	HOPW	MSC LIRICA	PASSENGER	253	32	6.8	9246102	2371	732	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Lirica-701
352594000	3FLO4	MSC MAGNIFICA	PASSENGER	293.8	32.3	7.8	9387085	3007	987	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Magnifica-636
352003000	3EFK6	MSC MUSICA	PASSENGER	294	32	7.8	9320087	3060	987	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Musica-628
357627000	H3FV	MSC OPERA	PASSENGER	253	32	6.8	9250464	2570	728	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Opera-627
372497000	3EJF3	MSC ORCHESTRA	PASSENGER	292	32	7.7	9320099	3060	987	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Orchestra-619
355931000	3EPL4	MSC POESIA	PASSENGER	293	32	7.7	9387073	3060	1039	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Poesia-643
356716000	H8XH	MSC SINFONIA	PASSENGER	251	29	6.8	9210153	2340	760	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Sinfonia-614
357698000	3FZI8	MSC SPLENDIDA	PASSENGER	333	38	8.5	9359806	3929	1370	http://www.cruisemapper.com/ships/MSC-Splendida-675
247645000	IBLQ	MV COSTA ATLANTICA	PASSENGER	292	34	8	9187796	2652	902	http://www.cruisemapper.com/ships/Costa-Atlantica-536
310423000	ZCDG8	MV CARIBBEAN PRINCES	PASSENGER	290	50	8.5	9215490	3756	1200	http://www.cruisemapper.com/ships/Caribbean-Princess-558
311058800	C6ZL7	MV CLIO	PASSENGER	100	14	3.3	9159830	90	60	http://www.cruisemapper.com/ships/MV-Clio-797
373297000	3EWW6	MV OCEAN DREAM	PASSENGER	205	26	7.3	7915096	1422	550	http://www.cruisemapper.com/ships/Ocean-Dream-787

309336000	C6WR2	N G EXPLORER	PASSENGER	112	16	4.8	8019356	162	70	http://www.cruisemapper.com/ships/National-Geographic-Explorer-873
311603000	C6TE3	N G ORION	PASSENGER	102	16	3.8	9273076	106	75	http://www.cruisemapper.com/ships/National-Geographic-Orion-875
538001665	V7DM4	NAUTICA	PASSENGER	180	30	5.7	9200938	803	372	http://www.cruisemapper.com/ships/Nautica-664
311478000	C6FU4	NAVIGATOR OF THE SEAS	PASSENGER	311	38	8.8	9227508	3926	1213	http://www.cruisemapper.com/ships/Navigator-Of-The-Seas-704
246648000	PBWQ	NIEUW AMSTERDAM	PASSENGER	285	36	8	9378450	2527	929	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Nieuw-Amsterdam-559
311018500	C6XP7	NORWEGIAN EPIC	PASSENGER	329	40	9	9410569	5074	1404	http://www.cruisemapper.com/ships/Norwegian-Epic-642
308416000	C6WK7	NORWEGIAN JADE	PASSENGER	294	32	8.6	9304057	2882	1100	http://www.cruisemapper.com/ships/Norwegian-Jade-639
311746000	C6TQ6	NORWEGIAN SPIRIT	PASSENGER	269	32	8.4	9141065	2414	1125	http://www.cruisemapper.com/ships/Norwegian-Spirit-702
311082000	C6FR3	NORWEGIAN STAR	PASSENGER	294	32	8.6	9195157	2813	1084	http://www.cruisemapper.com/ships/Norwegian-Star-706
311063900	C6ZR5	OCEAN DIAMOND	PASSENGER	130	16	5	7325629	189	144	http://www.quarkexpeditions.com/en/our-ships/ocean-diamond
311368000	C6SK4	OCEAN GALA	PASSENGER	185	30	7.3	8002597	1740	540	http://www.cruisemapper.com/ships/Ocean-Gala-570
255717000	CQSC	OCEAN MAJESTY	PASSENGER	141	22	6	6602898	621	257	http://www.cruisemapper.com/ships/Ocean-Majesty-784
309051000	C6US3	OCEAN NOVA	PASSENGER	70	11	4.5	8913916	78	38	http://www.quarkexpeditions.com/en/our-ships/ocean-nova
310473000	ZCDN9	OCEANA	PASSENGER	261	40	8.4	9169550	2419	870	http://www.cruisemapper.com/ships/Oceana-579
245417000	PBKH	OOSTERDAM	PASSENGER	285	32	8	9221281	2364	817	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Oosterdam-652

310529000	ZCDU9	ORIANA	PASSENGER	261	36	8.5	9050137	1882	800	http://www.cruisemapper.com/ships/Oriana-671
245026000	PHFV	PACIFIC ARIA	PASSENGER	220	32	7.6	8919269	1512	558	http://www.cruisemapper.com/ships/Pacific-Aria-632
538003543	V7RM9	PEARL MIST	PASSENGER	99	17	0	9412701	216	65	http://www.cruisemapper.com/ships/Pearl-Mist-1185
246573000	PBQK	PLANCIUS	PASSENGER	90	14	5	7432044	116	47	http://www.cruisemapper.com/ships/MV-Plancius-1115
273454860	UBST	POLAR PIONEER	PASSENGER	71	13	5	8010324	56	23	http://www.cruisemapper.com/ships/MV-Polar-Pioneer-1116
255969000	CQUU	PORTO	PASSENGER	118	16	5.7	6419057	372	200	http://www.cruisemapper.com/ships/Porto-822
244126000	PBGH	PRINSENDAM	PASSENGER	160	30	7.1	8700280	1006	470	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Prinsendam-742
353157000	3FBS7	QING	PASSENGER	204	27	8	7902295	1550	530	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Qing-621
311000267	C6BH8	QUANTUM OF THE SEAS	PASSENGER	348	50	9	9549463	4819	1300	http://www.cruisemapper.com/ships/Quantum-Of-The-Seas-802
310625000	ZCEF2	QUEEN ELIZABETH	PASSENGER	294	36	8	9477438	2503	900	http://www.cruisemapper.com/ships/Queen-Elizabeth-620
310627000	ZCEF6	QUEEN MARY 2	PASSENGER	345	41	10	9241061	3271	1253	http://www.cruisemapper.com/ships/Queen-Mary-2-721
310624000	ZCEF3	QUEEN VICTORIA	PASSENGER	293	32	7.9	9320556	2410	900	http://www.cruisemapper.com/ships/Queen-Victoria-630
310674000	ZCEK6	REGAL PRINCESS	PASSENGER	330	44	8.5	9584724	4272	1350	http://www.cruisemapper.com/ships/Regal-Princess-798
311805000	C6UA2	RHAPSODY OF THE SEAS	PASSENGER	280	32	7.8	9116864	2431	765	http://www.cruisemapper.com/ships/Rhapsody-Of-The-Seas-661
538004353	V7WO5	RIVIERA	PASSENGER	240	32	7	9438078	1447	800	http://www.cruisemapper.com/ships/Riviera-686
246167000	PDGS	ROTTERDAM	PASSENGER	238	32	8.2	9122552	1685	620	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Rotterdam-717
253202000	LXRC	ROYAL CLIPPER	PASSENGER	137	16	6.2	8712178	224	106	http://www.cruisemapper.com/ships/Royal-Clipper-808

310661000	ZCEI3	ROYAL PRINCESS	PASSENGER	329	44	8.5	9584712	4272	1350	http://www.cruisemapper.com/ships/Royal-Princess-650
256878000	9HA2950	SAGA PEARL II	PASSENGER	164	22	6.2	8000214	506	252	http://www.cruisemapper.com/ships/Saga-Pearl-II-700
256208000	9HOF8	SAGA SAPHIRE	PASSENGER	200	28	8.5	7822457	748	415	http://www.cruisemapper.com/ships/Saga-Sapphire-592
309997000	C6PG6	SEA ADVENTURER	PASSENGER	100	16	4.6	7391422	117	83	http://www.quarkexpeditions.com/en/our-ships/sea-adventurer
310465000	ZCBU3	SEA PRINCESS	PASSENGER	261	32	8.2	9150913	2417	910	http://www.cruisemapper.com/ships/Sea-Princess-641
309224000	C6PJ8	SEA SPIRIT	PASSENGER	91	15	4.2	8802868	116	72	http://www.cruisemapper.com/ships/MV-Sea-Spirit-883
309416000	C6XC6	SEABOURN ODYSSEY	PASSENGER	198	30	6.5	9417086	540	330	http://www.cruisemapper.com/ships/Seabourn-Odyssey-689
311038900	C6YZ5	SEABOURN QUEST	PASSENGER	198	28	6.7	9483126	540	330	http://www.cruisemapper.com/ships/Seabourn-Quest-581
308908000	C6PW8	SEADREAM 1	PASSENGER	105	18	4.3	8203438	112	100	http://www.cruisemapper.com/ships/SeaDream-I-886
308311000	C6PW9	SEADREAM 2	PASSENGER	104	14	4.4	8203440	112	100	http://www.cruisemapper.com/ships/SeaDream-II-887
311492000	C6FV8	SERENADE OF THE SEAS	PASSENGER	294	40	8.5	9228344	2580	859	http://www.cruisemapper.com/ships/Serenade-Of-The-Seas-602
376439000	J8B4685	SERENISSIMA	PASSENGER	87	16	4.5	5142657	118	50	http://www.cruisemapper.com/ships/MS-Serenissima-1118
311622000	C6VV8	SEVEN SEAS MARINER	PASSENGER	216	28	7	9210139	779	440	http://www.cruisemapper.com/ships/Seven-Seas-Mariner-605
311050600	C6ZI9	SEVEN SEAS NAVIGATOR	PASSENGER	172	24	7.5	9064126	557	315	http://www.cruisemapper.com/ships/Seven-Seas-Navigator-633
311513000	C6SW3	SEVEN SEAS VOYAGER	PASSENGER	205	28	7	9247144	777	447	http://www.cruisemapper.com/ships/Seven-Seas-Voyager-695
309027000	C6MQ5	SILVER CLOUD	PASSENGER	155	20	5.7	8903923	362	197	http://www.cruisemapper.com/ships/Silver-Cloud-623

311562000	C6TA8	SILVER EXPLORER	PASSENGER	108	16	4.5	8806747	163	111	http://www.cruisemapper.com/ships/Silver-Explorer-805
311022500	C6XU6	SILVER SPIRIT	PASSENGER	207	26	6.6	9437866	648	376	http://www.cruisemapper.com/ships/Silver-Spirit-722
308322000	C6FN7	SILVER WHISPER	PASSENGER	186	26	6.1	9192179	466	295	http://www.cruisemapper.com/ships/Silver-Whisper-561
308814000	C6FG2	SILVER WIND	PASSENGER	182	21.42	5.7	8903935	355	197	http://www.cruisemapper.com/ships/Silver-Wind-696
310505000	ZCDS4	SIRENA	PASSENGER	181	28	5.8	9187899	803	375	http://www.cruisemapper.com/ships/Sirena-591
249539000	9HUE9	SOVEREIGN	PASSENGER	268	32	7.8	8512281	2852	820	http://www.cruisemapper.com/ships/Pullmantur-Sovereign-574
255986000	CQ TJ	SS DELPHINE	PASSENGER	89	11	4.8	8971815	150	24	http://www.superyachts.com/motor-yacht-2572/ss-delphine.htm
311083000	C6FR4	STAR BREEZE	PASSENGER	133	20	5.5	8807997	254	140	http://www.cruisemapper.com/ships/Star-Breeze-532
248786000	9HA2513	STAR CLIPPER	PASSENGER	112	15	5.9	8915445	180	72	http://www.cruisemapper.com/ships/Star-Clipper-809
248785000	9HA2512	STAR FLYER	PASSENGER	92	15	6	8915433	180	72	http://www.cruisemapper.com/ships/Star-Flyer-810
311085000	C6FR6	STAR LEGEND	PASSENGER	135	20	5.5	9008598	254	140	http://www.cruisemapper.com/ships/Star-Legend-564
311084000	C6FR5	STAR PRIDE	PASSENGER	134	18	5.8	8707343	254	140	http://www.cruisemapper.com/ships/Star-Pride-668
311213000	C6RW4	THE WORLD	PASSENGER	194	28	7	9219331	200	280	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-The-World-1119
249544000	9HUI9	THOMSON CELEBRATION	PASSENGER	214	26	7.8	8027298	1350	520	http://www.cruisemapper.com/ships/Thomson-Celebration-611
229051000	9HA3027	THOMSON DESTINY	PASSENGER	214	32	7.1	7927984	1664	540	http://www.cruisemapper.com/ships/Celestyal-Olympia-725
248481000	9HA2381	THOMSON DREAM	PASSENGER	243	32	7.6	8407735	1773	600	http://www.cruisemapper.com/ships/Thomson-Dream-617

248124000	9HA2188	THOMSON MAJESTY	PASSENGER	207	32	6.2	8814744	1970	600	http://www.cruisemapper.com/ships/Thomson-Majesty-601
311804000	C6TZ9	TUI DISCOVERY	PASSENGER	263	32	7.9	9070632	2074	760	http://www.cruisemapper.com/ships/TUI-Discovery-712
229104000	9HA3073	VARIETY VOYAGER	PASSENGER	68	11.5	3.5	9657090	75	33	http://www.cruisemapper.com/ships/Variety-Voyager-1344
310562000	ZCDT2	VENTURA	PASSENGER	289	50	8.7	9333175	3727	1226	http://www.cruisemapper.com/ships/Ventura-669
311321000	C6SE8	VISION OF THE SEAS	PASSENGER	280	32	7.9	9116876	2443	765	http://www.cruisemapper.com/ships/Vision-Of-The-Seas-612
309695000	C6WC2	VOYAGER	PASSENGER	152.5	20.6	5.8	8709573	559	215	http://www.cruisemapper.com/ships/mv-Voyager-538
309163000	C6CA9	WIND STAR	PASSENGER	134	16	4.2	8420878	178	84	http://www.cruisemapper.com/ships/Wind-Star-711
309242000	C6IO6	WINDSURF	PASSENGER	187	20	5.3	8700785	374	178	http://www.cruisemapper.com/ships/Wind-Surf-714
256561000	9HXM8	ZENITH	PASSENGER	208	28	7.7	8918136	1828	620	http://www.cruisemapper.com/ships/Pullmantur-Zenith-737
245304000	PBIG	ZUIDERDAM	PASSENGER	290	32	7.8	9221279	2364	817	http://www.cruisemapper.com/ships/ms-Zuiderdam-647

Tabela 7 – Navios de cruzeiro que navegaram águas sob jurisdição nacional nos anos 2015 e 2016

Apêndice B – Questionário ao chefe de departamento de segurança do porto de Lisboa

1. Importância dos navios de cruzeiro

1.1. Qual a importância dos navios de cruzeiro para Portugal, nomeadamente para o Porto de Lisboa?

Para a cidade de Lisboa, Portugal, tem uma importância vital, tem vindo a aumentar. O porto de Lisboa tem investido nesse aspeto. Foi investido num terminal de cruzeiros.

1.2. A indústria dos cruzeiros a nível nacional tem aumentado a sua significância. Com o término próximo das obras do terminal de cruzeiros, acredita que poderá aumentar ainda mais?

Sim. Portugal no que toca aos cruzeiros é muito sazonal. O porto de Lisboa é um local para realocar os navios, passam o Inverno no Mediterrâneo e hemisfério sul, escalando o porto de Lisboa no início do verão para irem para o norte, noruega fiordes, essa zona. O objetivo é eliminar essa sazonalidade tornando atrativo no inverno e o mês de agosto.

1.3. A sazonalidade tem influência na indústria dos cruzeiros?

Não são reduzidas as medidas de segurança. Quando há mais navios é requisitado mais pessoal. Em termos da proteção das instalações mantem-se sempre pois os postos fixos são permanentes.

2. Segurança

2.1. Devido a essa sazonalidade existem aumentos ou relaxações nas medidas de segurança?

Em termos da proteção das instalações mantem-se sempre pois os postos fixos são permanentes

2.2. A segurança das infraestruturas portuárias utilizadas pelos navios de cruzeiro está garantida?

Controlo de acesso aos navios é total, na passagem da entrada dos raios-x, todos fazem controlo na entrada, há uma preocupação clara dos navios. As visitas são controladas. É enviada uma lista dos passageiros e dos 10 portos anteriores praticados pelos navios, para o SEF verificar nas bases de dados internacionais para ver se têm nomes conhecidos e perigosos.

2.3. A RAND identifica os fundeadouros e a segurança portuária como uma vulnerabilidade dos navios de cruzeiro, isto devido à possibilidade de ataque às pessoas nos conveses mais elevados (entrada e saída de porto, situação quando os passageiros estão mais vulneráveis), possibilidade de colocação de bomba no casco dos navios e transferência de passageiros de bordo para terra através de pequenas embarcações com pouca segurança. Considera isto uma realidade para os portos portugueses?

Dentro do porto de Lisboa só excepcionalmente é que se faz transferência de passageiros, os navios evitam-no. Essa operação só é feita em Cascais e em Portimão, e é apenas um tipo de navios que faz esse tipo de operações. Em Portugal o risco do terrorismo é pouco, mas a segurança é acautelada. Em Cascais são controlados os acessos, e aquando da reentrada dos passageiros não é feita revista. e em Portimão

3. Riscos e Ameaças / Suscetibilidade

3.1. São conhecidas as ameaças que os navios de cruzeiro podem estar sujeitos?

Sim, o porto tem um plano de segurança, todas as infraestruturas têm os seus respetivos OPI's, oficiais de proteção da instalação. Estes planos preveem diferentes cenários, pensando quais os riscos e ameaças possíveis. O AIS torna-se uma ameaça para os navios porque a informação é bastante rápida, mesmo apesar do *delay* propositado,

torna-se insuficiente. Os cruzeiros têm o mediatismo necessário à realização de atentados.

3.2. O estudo da RAND sobre o terrorismo marítimo, nomeadamente em navios de cruzeiro, é conhecido pelo porto de Lisboa?

Não.

3.3. Considera os navios de cruzeiro suscetíveis à ocorrência de sinistros marítimos?

A contaminação da água e comida é bastante provável, mesmo por parte dos elementos da guarnição (por suborno ou revolta) pois é de mais fácil realização. Os explosivos são facilmente controláveis.

3.4. O porto de Lisboa tem capacidade de resposta a sinistros com navios de passageiros?

Em casos oceânicos apenas se pode colaborar com comunicações com as diversas entidades (através do VTS), as embarcações não têm capacidade e nestes casos recorre-se à Marinha.

3.5. Quais seriam os impactos no caso de um sinistro com navios de cruzeiro?

O negócio dos cruzeiros é crítico para a cidade de Lisboa, há muito investimento em redor do turismo. Qualquer situação que possa abalar o turismo terá uma repercussão bastante significativa.

3.6. Quais as zonas marítimas que considera mais propícias a um sinistro com navios de cruzeiro?

Havendo um incidente com um navio deste género, o grande problema iria pôr-se nos meios de salvamento porque parece-me que ninguém está preparado para assistir 3 ou 4 mil pessoas. Estando perto de terra é fácil de responder pois há bastantes meios, mas longe de costa será sempre complicado de responder. No entanto temos uma grande vantagem, temos uma costa com bastante movimento, pelo que se pode aceder a diversos navios para acudir num incidente.

Apêndice C – Mapas de Vulnerabilidade

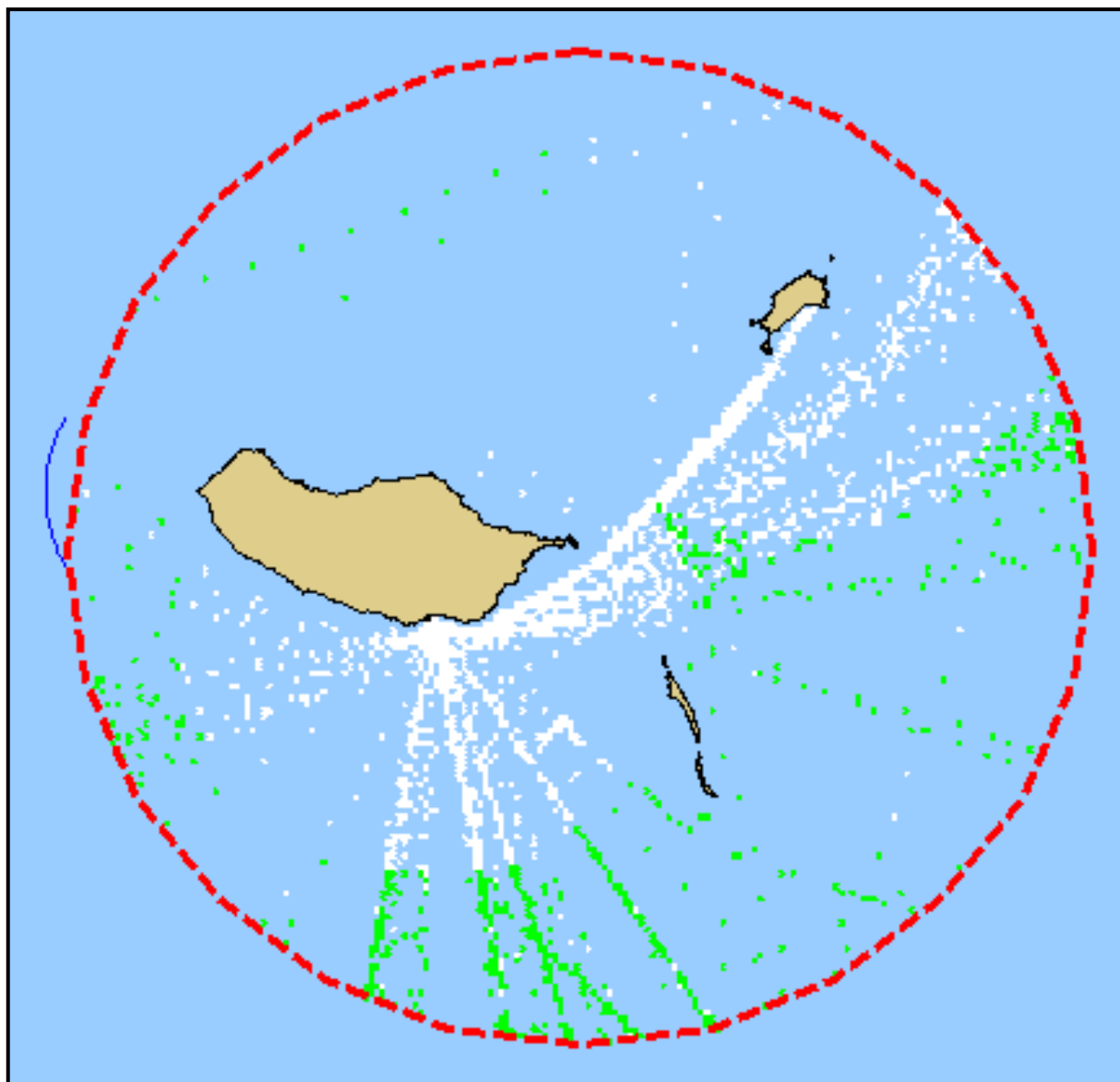


Figura 48 – Mapa Vulnerabilidade 1: Madeira Centro

Malha Geográfica: 1 milha náutica

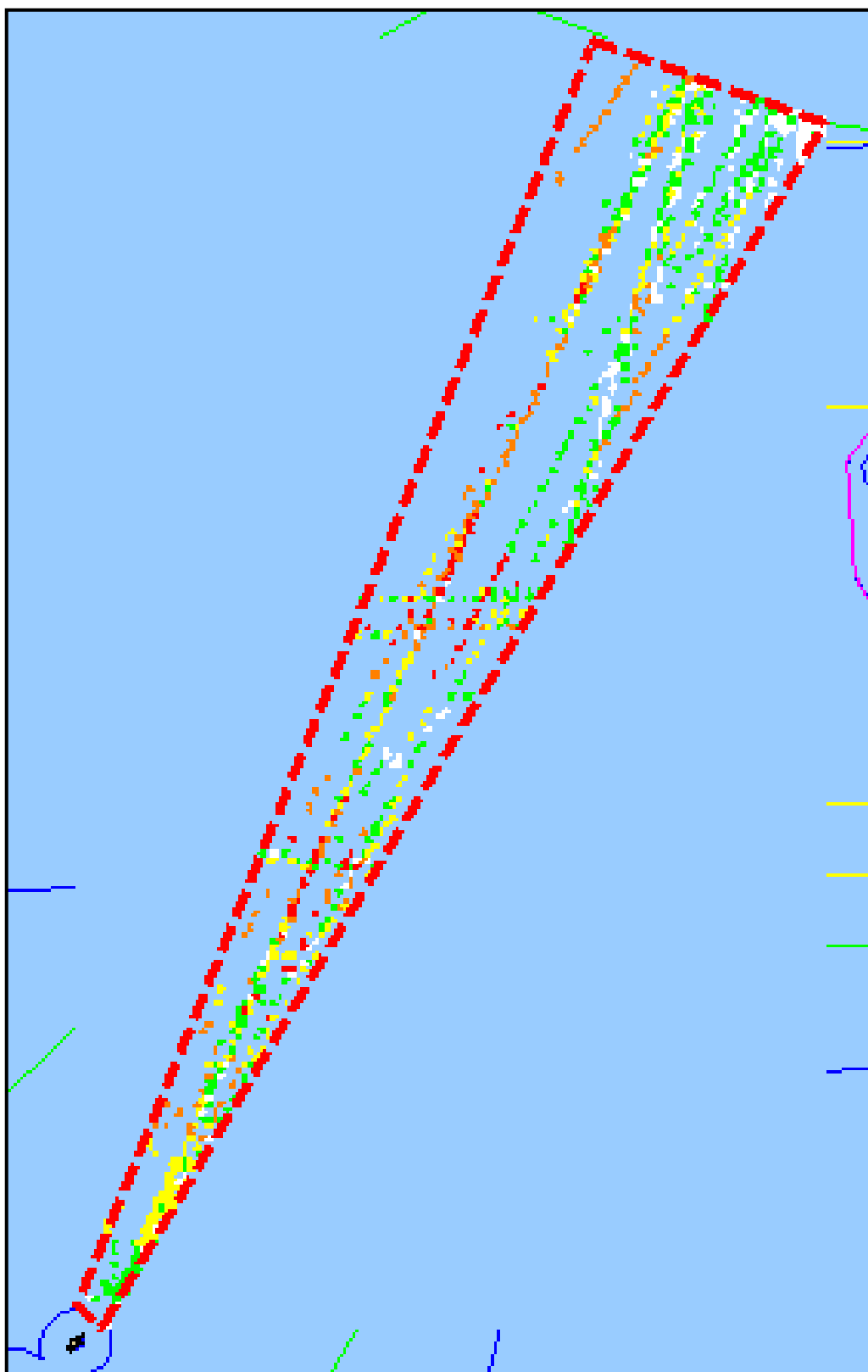


Figura 49 – Mapa Vulnerabilidade 2: Madeira Norte

Malha Geográfica: 3 milhas náuticas

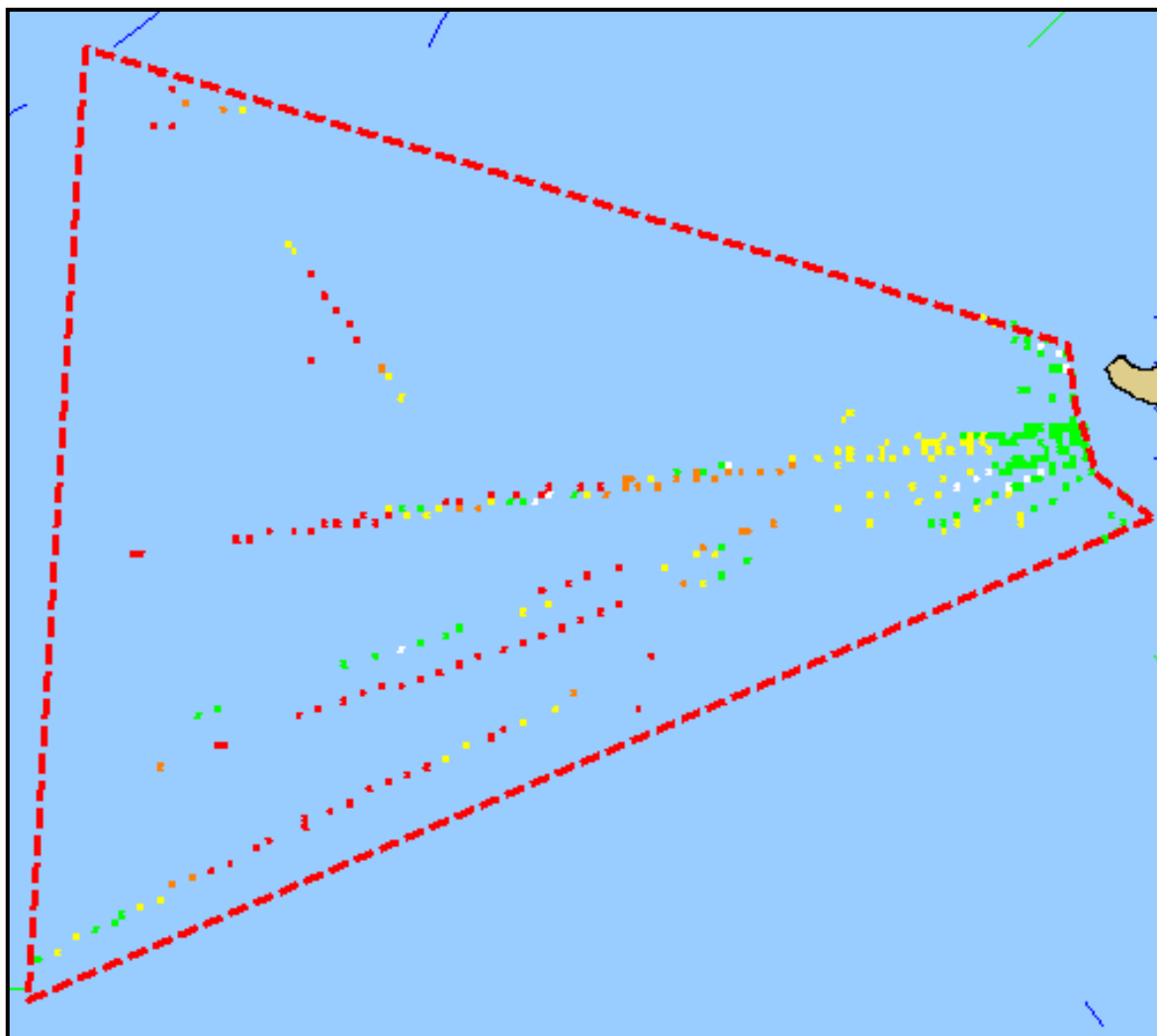


Figura 50 – Mapa Vulnerabilidade 3: Madeira Oeste

Malha Geográfica: 2 milhas náuticas

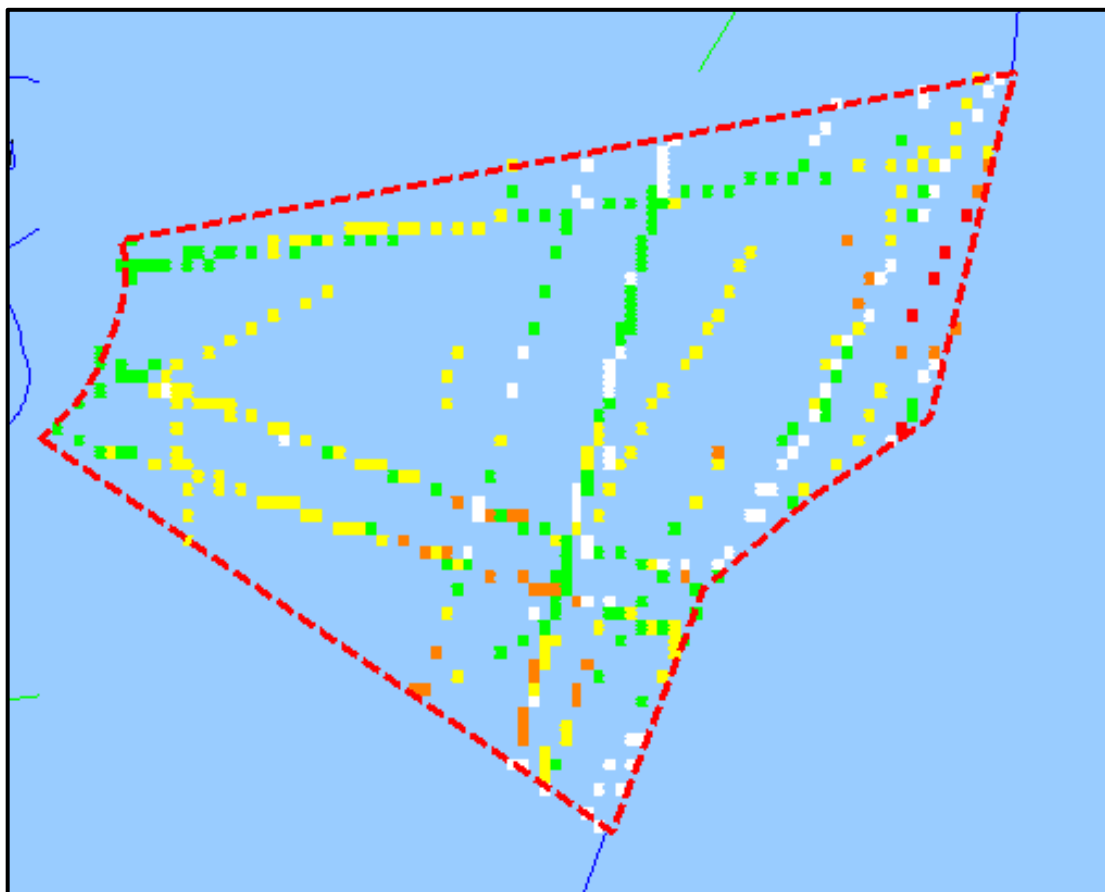


Figura 51 – Mapa Vulnerabilidade 4: Madeira Sudeste

Malha Geográfica: 2.3 milhas náuticas

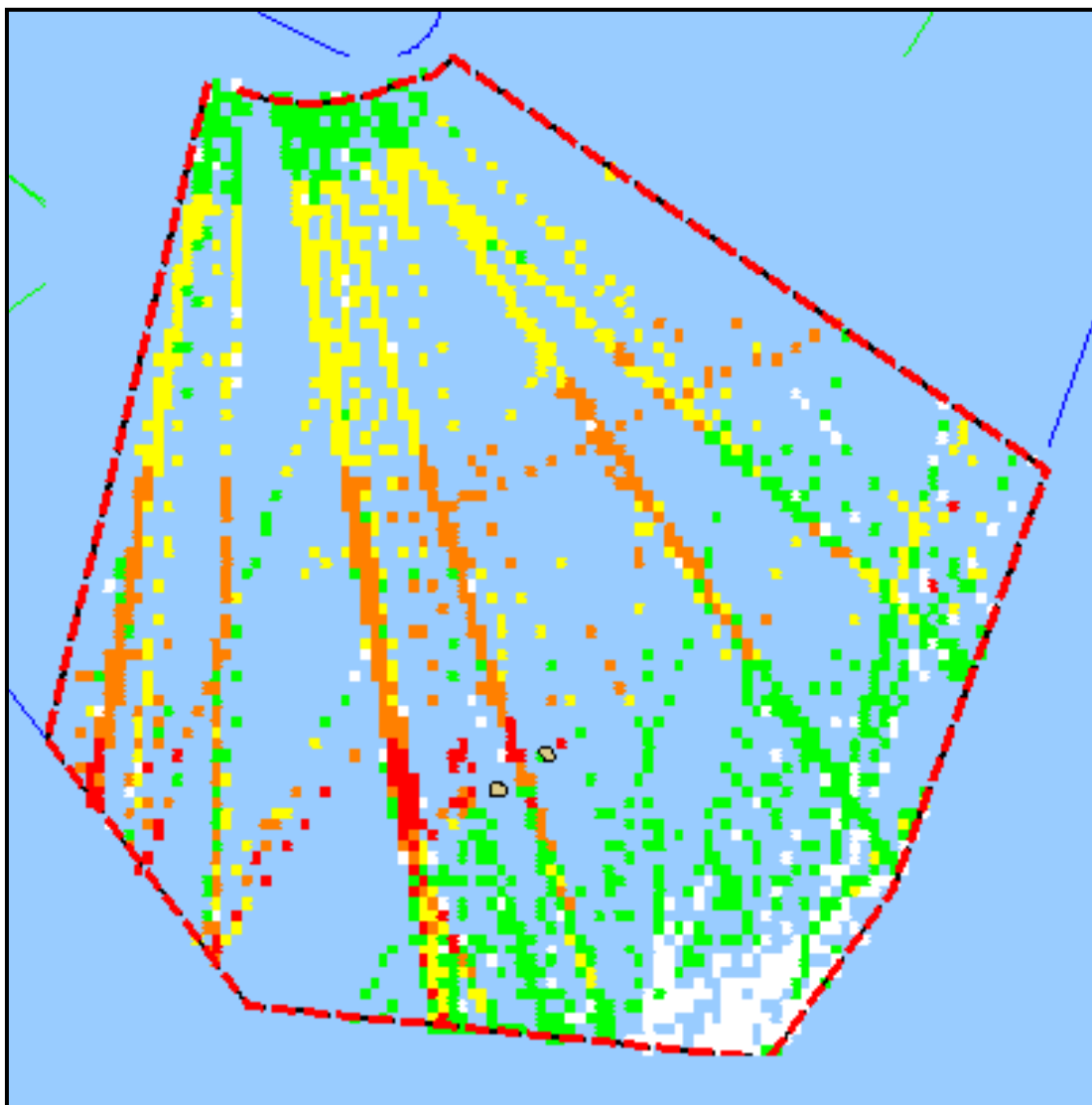


Figura 52 – Mapa Vulnerabilidade 5: Madeira Sul

Malha Geográfica: 2 milhas náuticas

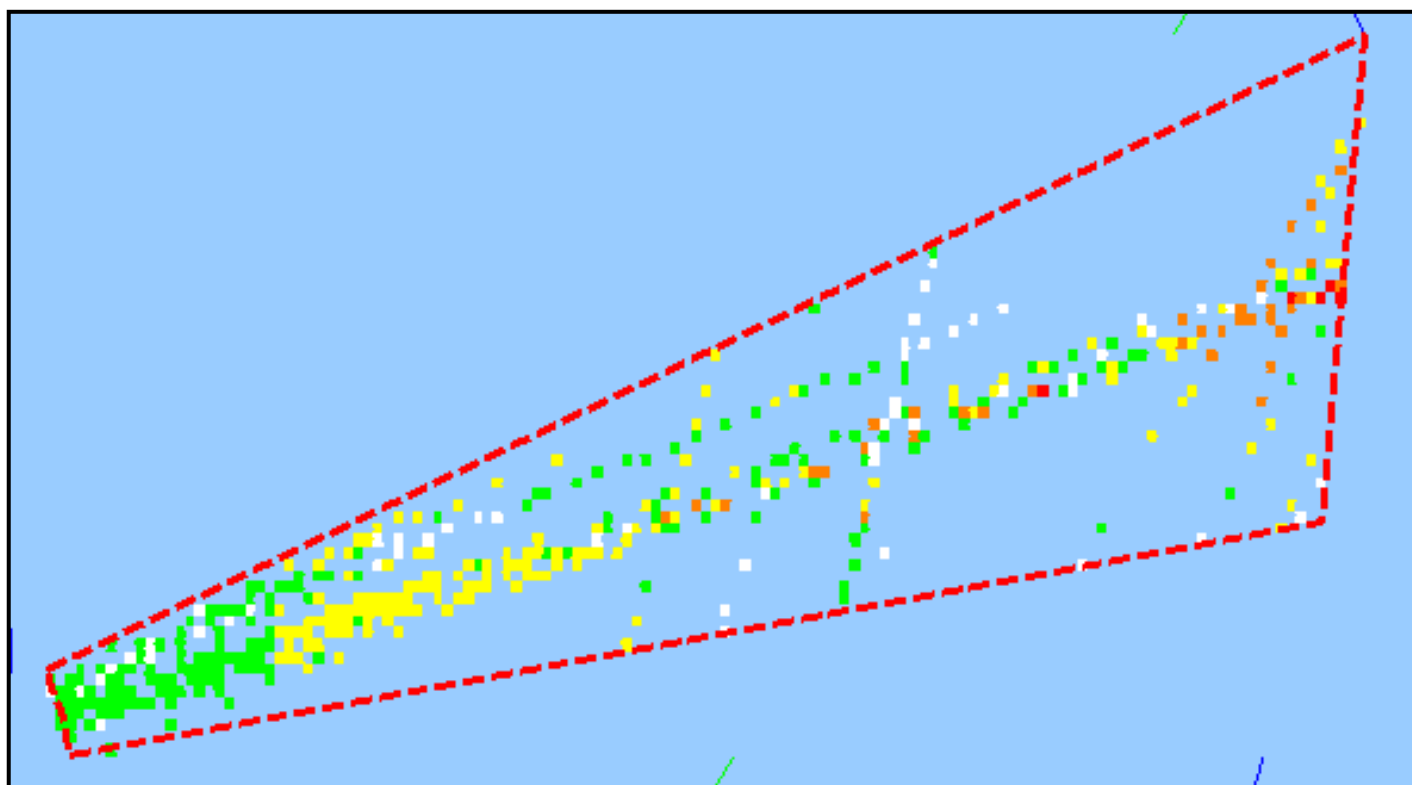


Figura 53 - Mapa Vulnerabilidade 6: Madeira Este

Malha Geográfica: 1.5 milhas náuticas

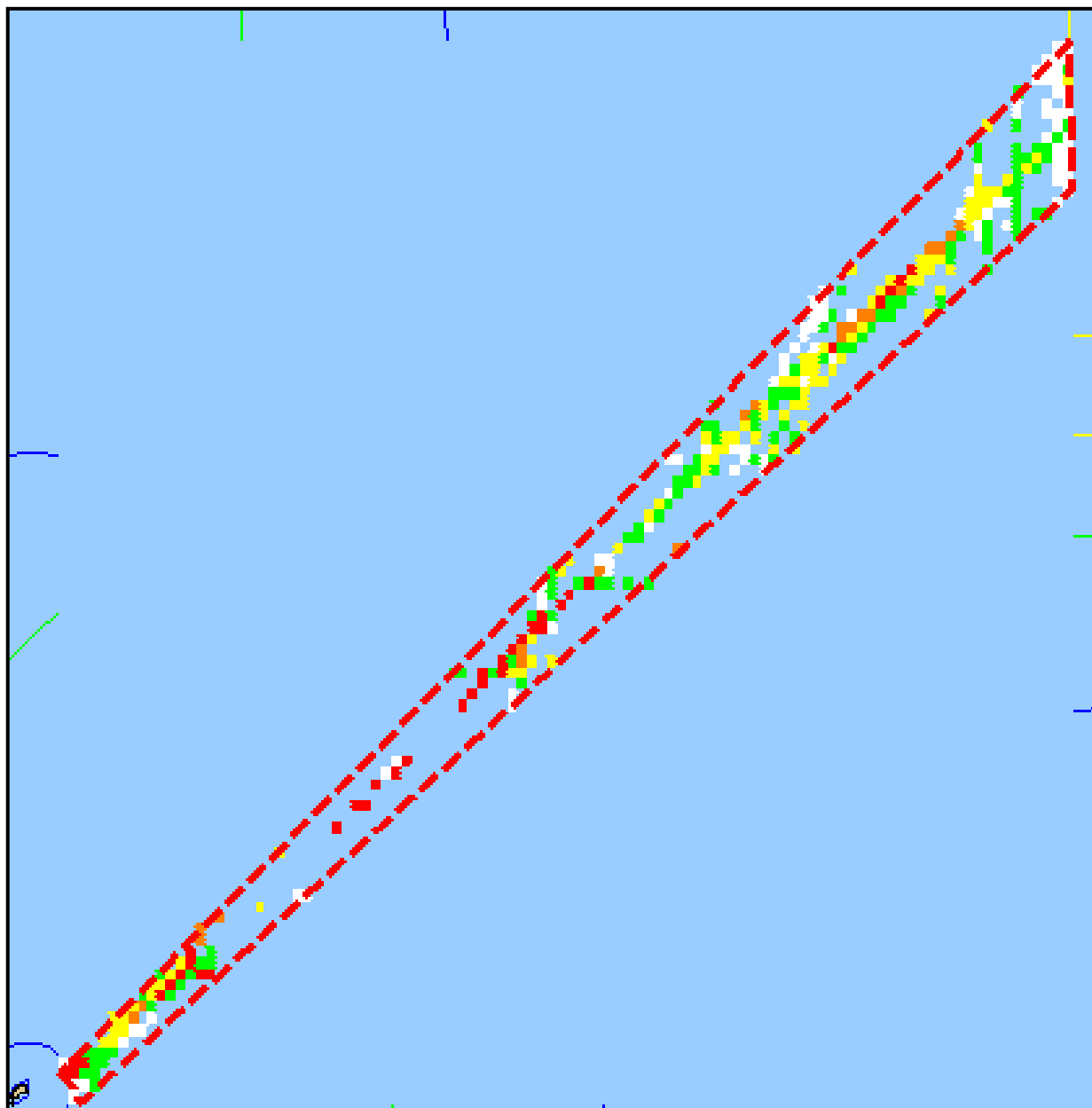


Figura 54 - Mapa Vulnerabilidade 7: Madeira Lisboa

Malha Geográfica: 3.5 milhas náuticas

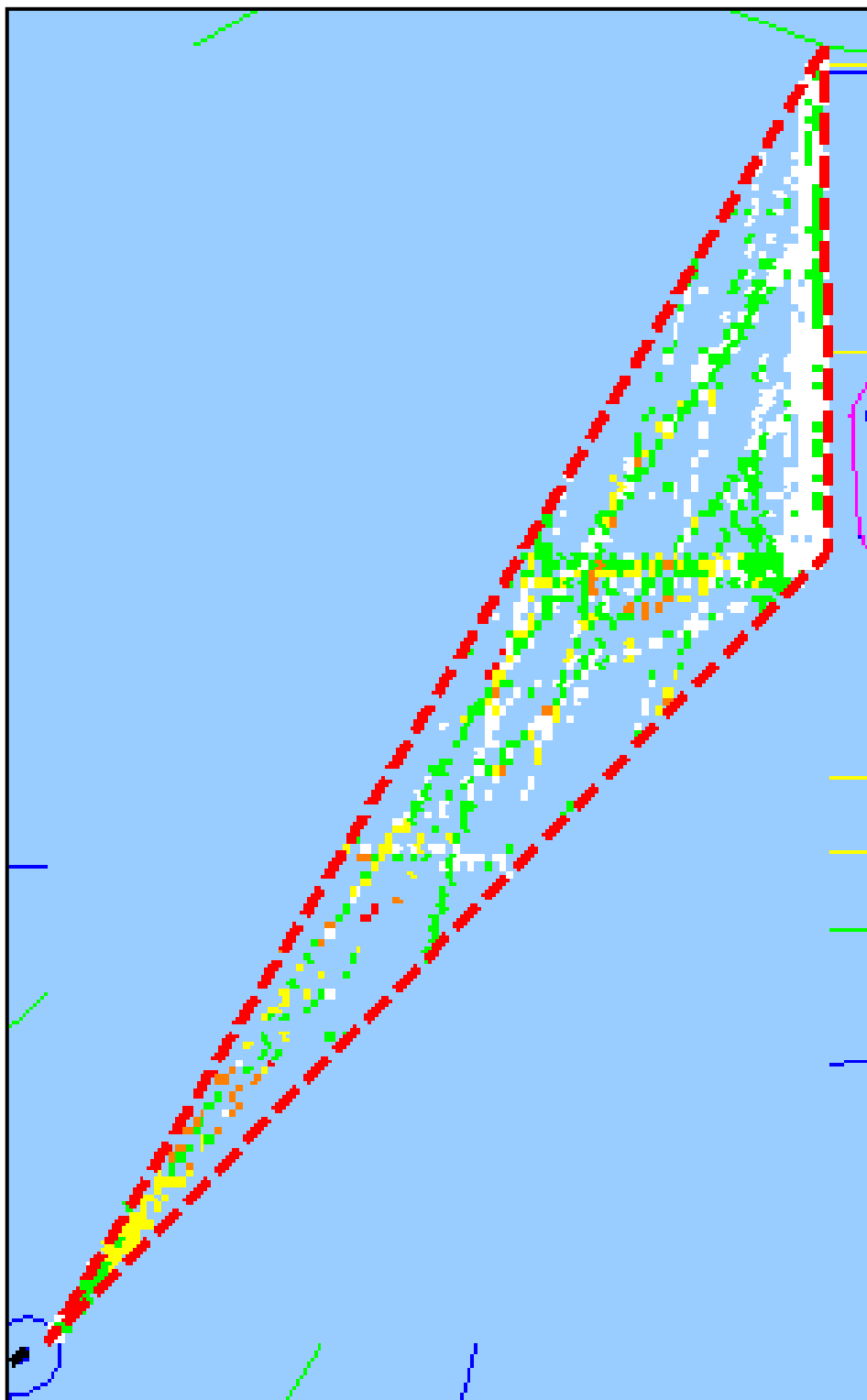


Figura 55 - Mapa Vulnerabilidade 8: Lisboa Oeste

Malha Geográfica: 3.5 milhas náuticas

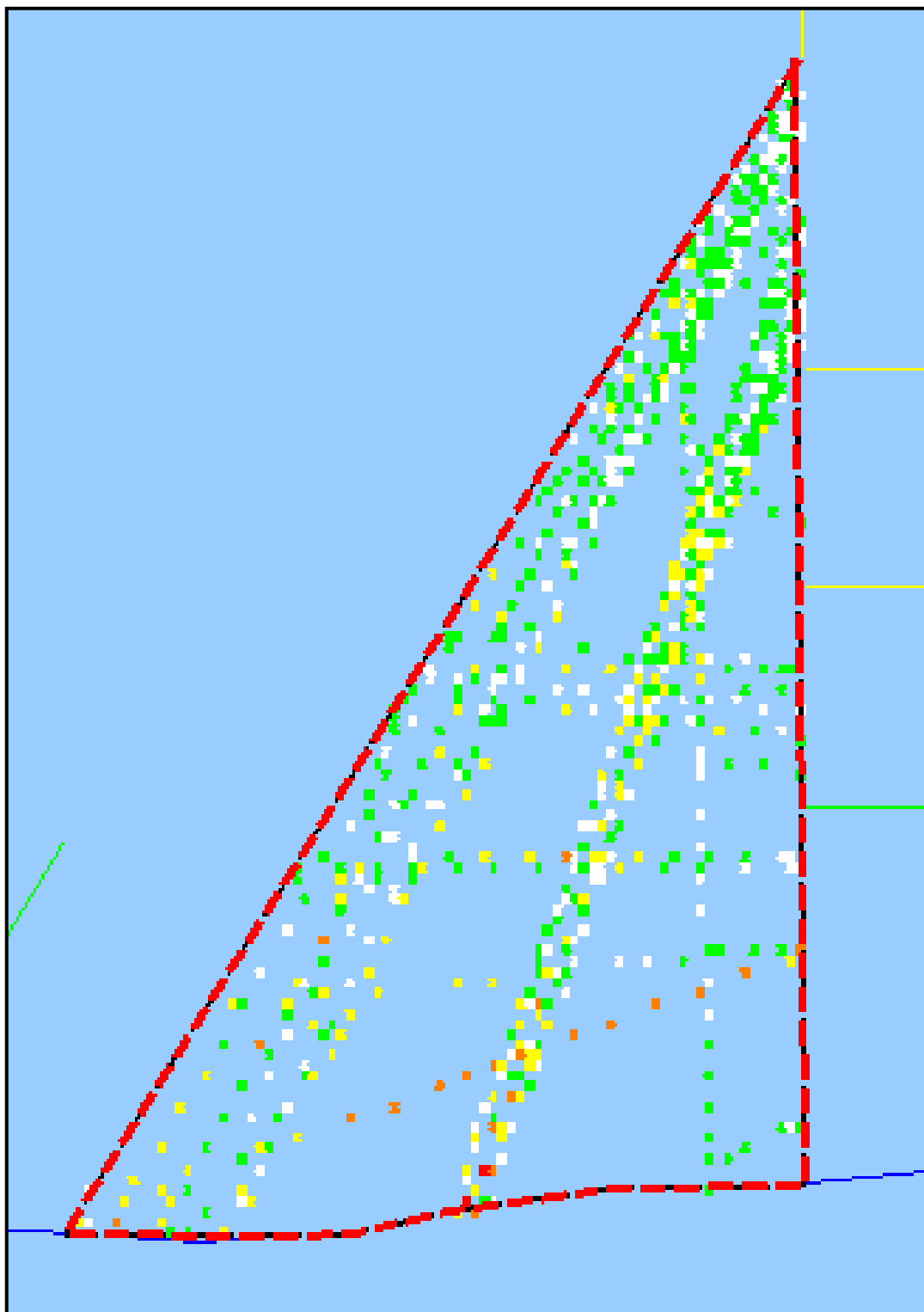


Figura 56 - Mapa Vulnerabilidade 9: Lisboa Sul

Malha Geográfica: 2 milhas náuticas

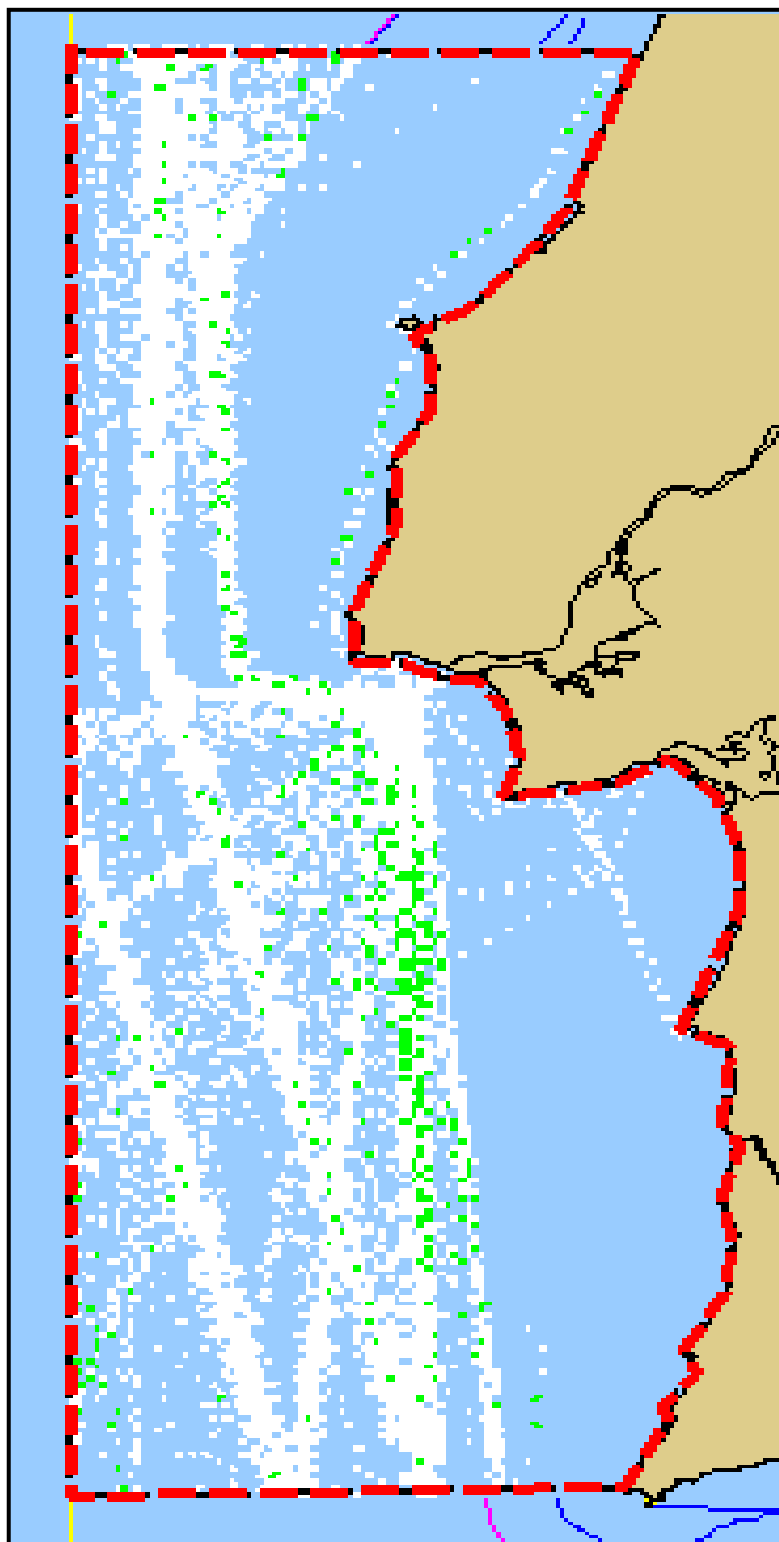


Figura 57 - Mapa Vulnerabilidade 10: Comando Zona Marítima do Centro

Malha Geográfica: 0.75 milhas náuticas

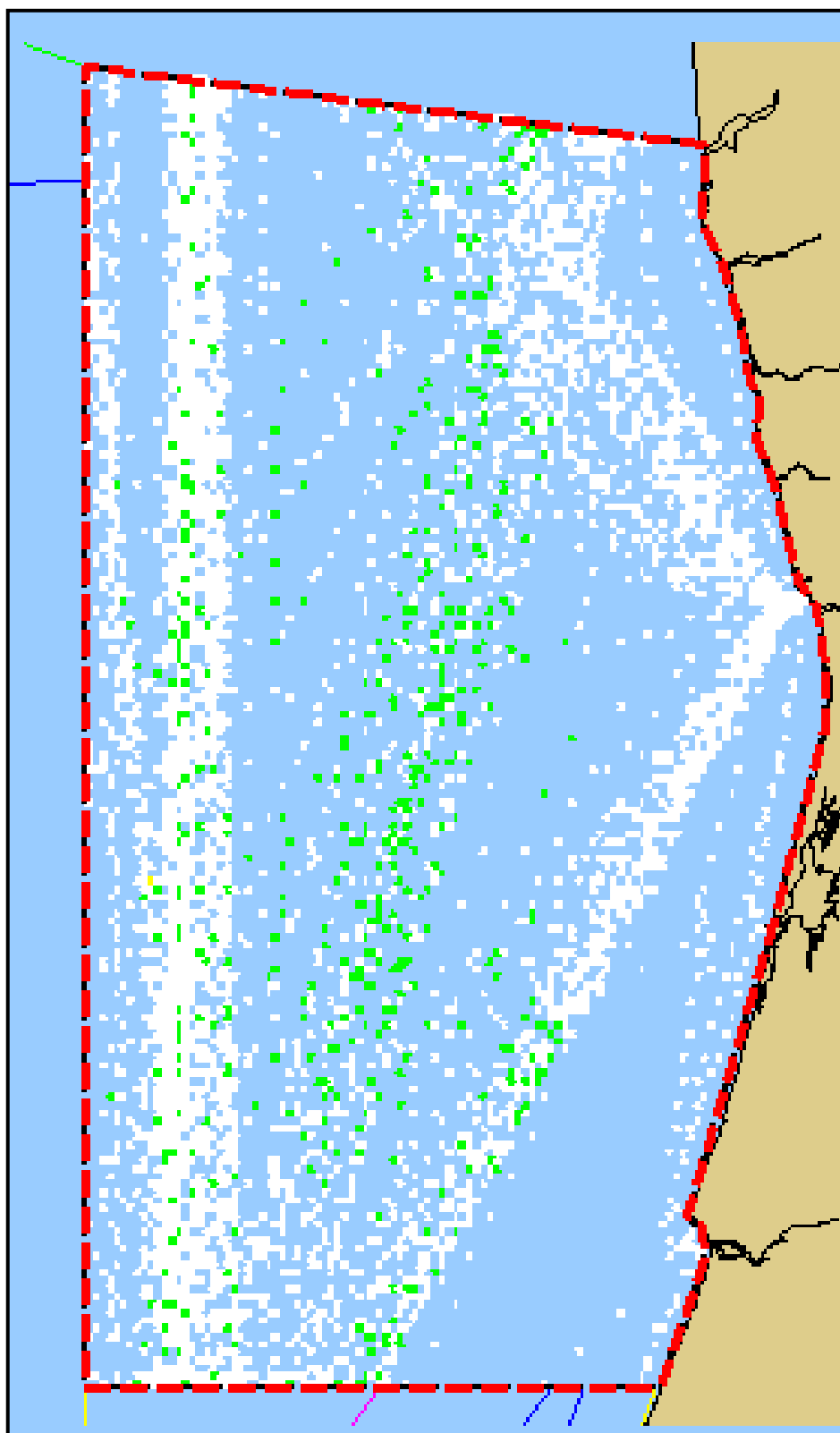


Figura 58 - Mapa Vulnerabilidade 11: Comando Zona Marítima do Norte e SRR

Malha Geográfica: 0.75 milhas náuticas

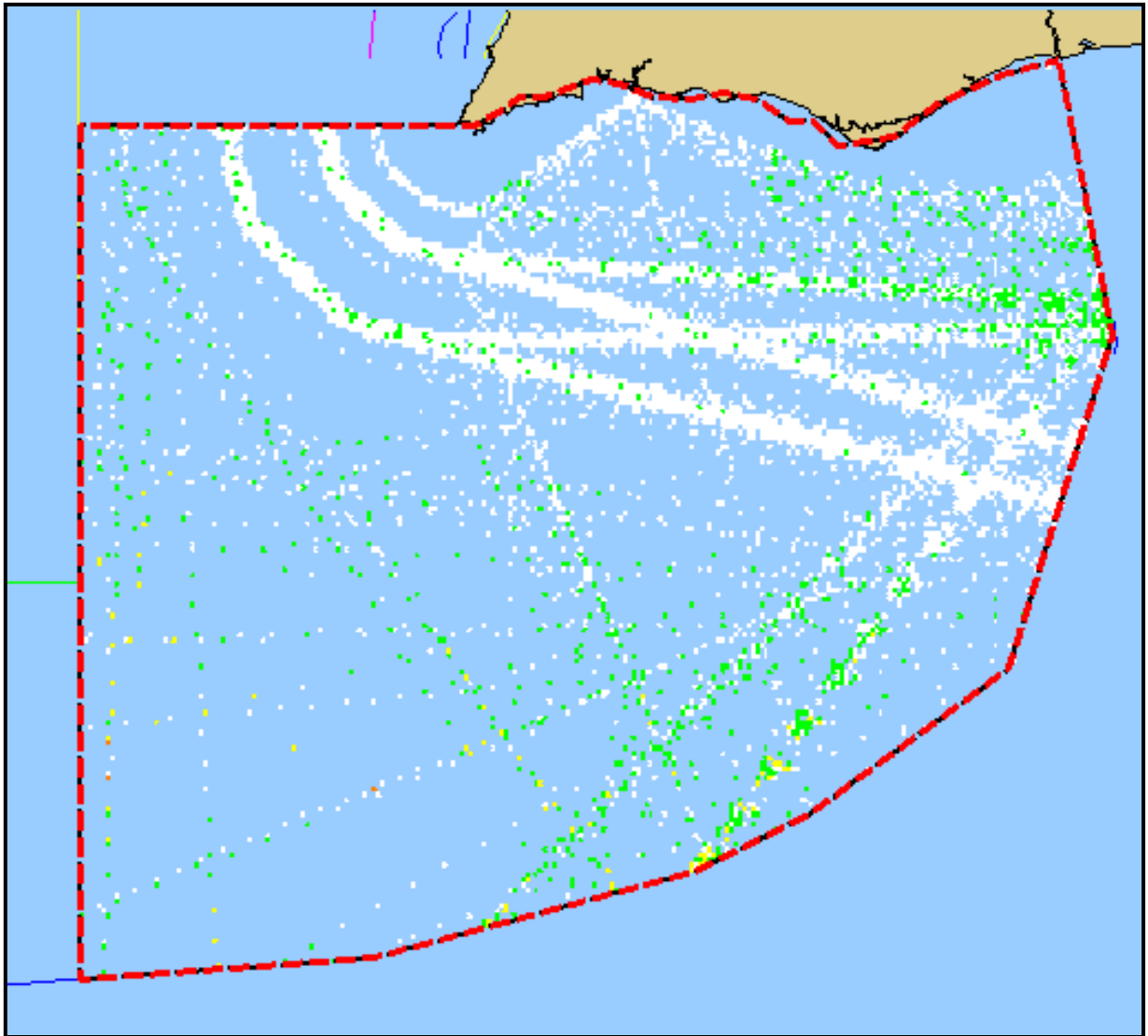


Figura 59 - Mapa Vulnerabilidade 12: Comando Zona Marítima do Centro

Malha Geográfica: 0.7 milhas náuticas

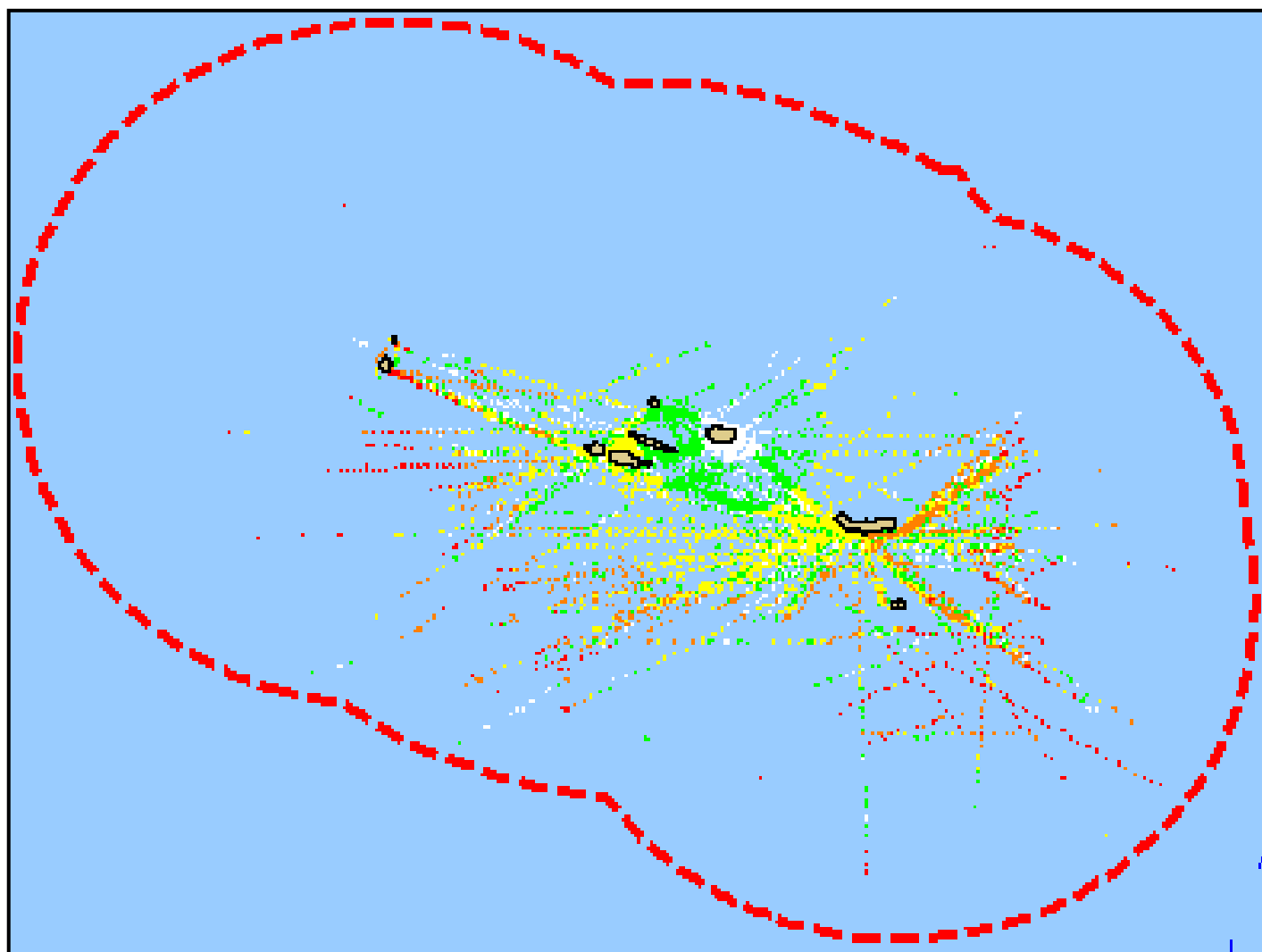


Figura 60 - Mapa Vulnerabilidade 13: ZEE Açores

Malha Geográfica: 2.5 milhas náuticas

Apêndice D – N.º navios, de todos os tipos, por polígono

POLIGONOS		ANO - TOTAL	
		2015	2016
1	MAD_CENTRO	Nº NAV	Nº NAV
2	MAD_NORTE	4672	4256
3	MAD_OESTE	20319	19660
4	MAD_SUDESTE	4681	4026
5	MAD_SUL	8843	6553
6	MAD_ESTE	9336	7314
7	MAD_LISBOA	5864	4435
8	LISBOA_OESTE	20934	19145
9	LISBOA_SUL	34469	31705
10	CZMC	9586	8242
11	CZMN_ZEE	64030	59285
12	CZMS_ZEE	40603	32314
13	ACORES	59705	53839
		24471	23693

	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
1	77	371	95	345	233	467	548	422	499	283	416	423	303	223	387	352	459	230	549	246	554	470	552	424
2	1550	1236	1327	1211	1665	1432	1744	1399	1860	1543	1879	1931	1860	2178	1807	2290	1693	1982	1532	1485	1658	1359	1744	1614
3	51	598	127	403	188	511	487	353	431	277	344	302	293	230	302	284	490	240	621	268	631	268	716	292
4	309	825	317	706	546	725	669	466	798	459	688	576	665	620	667	644	900	450	1113	352	981	342	1190	388
5	669	730	641	569	710	631	690	594	800	581	630	626	627	621	634	629	878	589	990	523	979	586	1088	635
6	129	635	104	491	340	533	500	281	562	274	443	387	448	444	433	489	626	313	759	188	723	187	797	213
7	1598	1505	1192	1338	1638	1466	1525	1399	2338	1403	1812	1847	1808	2027	2000	2126	1696	1862	1814	1493	1639	1255	1874	1424
8	2648	2112	2235	2251	2951	2619	2763	2444	3489	2551	3001	3059	2977	3130	3091	3255	2871	2992	2672	2508	2706	2207	3065	2577
9	691	774	326	660	854	693	648	590	959	551	706	857	822	846	899	850	852	818	919	642	922	474	988	487
10	5036	4211	4725	4265	5266	5385	5681	4990	5848	5317	5264	5278	4986	4951	5713	5191	5408	5241	5602	4764	5157	4865	5344	4827
11	3109	2975	2963	73	3465	86	3617	3244	3627	3453	3513	3429	3289	3196	3806	3464	3563	3358	3430	2971	3208	3054	3013	3011
12	4350	3715	4163	3707	4996	4788	5087	4620	5518	4721	5060	5124	4720	4781	5434	4844	4825	4704	5223	3929	5131	4408	5198	4498
13	2194	2011	1920	1967	2145	2074	2049	1677	2251	2004	1969	2298	2043	2466	2115	2291	1928	1912	1945	1538	2195	1754	1717	1701

Apêndice E – Sazonalidade dos navios de cruzeiro e passageiros

POLIGONOS	
1	MAD_CENTRO
2	MAD_NORTE
3	MAD_OESTE
4	MAD_SUDESTE
5	MAD_SUL
6	MAD_ESTE
7	MAD_LISBOA
8	LISBOA_OESTE
9	LISBOA_SUL
10	CZMC
11	CZMN_ZEE
12	CZMS_ZEE
13	ACORES

POLÍGONOS	ANO TOTAL			
	2015		2016	
	Nº NAV	Nº PASS.	Nº NAV	Nº PASS.
1	537	1298637	565	4629637
2	243	661406	236	1174587
3	115	271893	75	300429
4	83	150254	56	137452
5	520	2064226	551	4456703
6	143	426532	97	632394
7	207	554569	240	996778
8	337	692512	317	1304840
9	117	264337	103	897553
10	896	2081333	828	3013337
11	554	1227844	554	1773751
12	949	1954752	825	2496218
13	954	609744	849	792891

	2015-MESES																							
	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ	
	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS
1	29	100617	21	73947	45	103271	75	201222	41	86473	32	54887	20	38588	17	29422	31	75049	54	101733	86	183018	86	250410
2	22	41191	3	9495	7	19864	23	32499	29	66693	21	61259	18	54203	17	88283	23	73260	23	62048	24	57257	33	95354
3	2	1522	4	6542	8	7746	35	73551	7	15088	2	0	3	4252	2	9776	5	20724	9	28292	26	72721	12	31679
4	3	8713	3	7946	10	18687	7	18823	11	8438	2	6298	0	0	6	4186	1	2993	17	17460	12	24314	11	32396
5	60	280421	57	204814	59	253158	51	155010	16	50312	11	59208	6	47937	10	30484	30	55565	46	150200	86	310778	88	466339
6	3	10308	0	0	11	16031	30	98145	8	17820	5	8028	2	7668	6	18090	6	21276	23	58601	34	88938	15	81627
7	14	23803	6	22774	5	5164	21	51230	30	67986	18	56714	14	7290	21	20463	17	21574	20	46999	19	79965	22	150607
8	21	28394	6	15946	16	27646	37	50578	37	47662	27	66576	26	16770	30	3345	40	122760	37	107186	27	70427	33	135222
9	5	10313	3	6945	7	3639	12	11680	8	7679	10	2516	3	0	7	6682	8	9403	18	67711	14	50983	22	86786
10	40	116351	26	95795	34	77803	109	110251	126	221053	55	124713	56	75257	59	149666	108	312721	111	276446	98	330374	74	190903
11	22	33351	33	49561	23	37933	52	57842	105	193135	43	70023	35	44158	40	126302	75	177154	59	145695	38	146064	29	146626
12	40	106798	25	66607	43	91471	106	206247	128	173807	67	109295	62	45017	81	180623	114	348310	119	178949	102	263295	62	184333
13	56	28779	57	21050	51	17076	115	177705	125	22864	82	39672	86	38912	93	19704	84	61811	66	96064	83	63721	56	22386

	2016-MESES																							
	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ	
	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS	NAV	PASS
1	53	571944	50	548497	64	669993	31	458303	18	137851	32	217130	43	303413	41	225954	26	236373	39	292500	88	452433	80	515246
2	8	15844	6	12407	11	10605	22	89570	14	82067	18	107484	23	123600	16	94291	28	158750	32	139920	32	162236	26	177813
3	7	34524	4	23392	6	34604	25	73407	5	9893	2	8626	0	0	0	0	2	6367	2	5394	15	75319	7	28903
4	6	15074	2	7816	9	14588	6	25368	1	2893	0	0	4	8034	3	3007	6	15630	8	12479	5	14219	6	18344
5	63	438347	43	384581	60	498909	52	391664	22	181914	19	248318	21	355518	22	285899	38	345372	62	428296	65	470246	84	427639
6	12	102494	6	62082	15	131936	18	89230	3	26889	2	16238	4	18522	5	23505	4	25085	7	43241	16	72435	5	20737
7	13	42455	4	6579	9	42431	25	94211	21	67215	17	82431	21	112180	16	107417	29	166033	38	157546	25	57721	22	60559
8	10	79047	4	26136	17	78694	40	123135	22	89351	27	80225	26	63223	21	54653	48	146811	42	223340	34	164260	26	175965
9	3	35829	2	21778	8	95186	18	179246	4	31028	5	28922	8	41474	7	53400	13	111546	17	101522	8	80004	10	117618
10	30	116697	13	47049	35	119603	96	272821	106	345158	64	288633	64	322489	67	372174	116	462754	99	246362	92	221236	46	198361
11	15	92946	73	31414	86	72108	44	245153	66	177098	36	134025	31	139384	40	132217	58	228927	44	219766	39	155434	22	145279
12	24	51126	19	43064	26	83517	99	231617	101	303582	66	189122	72	199725	61	247447	113	334811	100	406366	95	236251	49	169590
13	59	30916	48	23127	55	31194	97	170979	105	121317	72	16997	88	25910	82	0	79	68687	57	92390	59	127681	48	83693

Apêndice F – Código do Protótipo MATLAB

O seguinte Código corresponde ao protótipo:

```
function varargout =
cruise_ships_mro2(varargin)
% CRUISE_SHIPS_MRO2 MATLAB code for
cruise_ships_mro2.fig
% CRUISE_SHIPS_MRO2, by itself,
creates a new CRUISE_SHIPS_MRO2 or
raises the existing
singleton*.
%
% H = CRUISE_SHIPS_MRO2 returns
the handle to a new CRUISE_SHIPS_MRO2
or the handle to
the existing singleton*.
%
% CRUISE_SHIPS_MRO2('CALLBACK',hObject,
eventData,handles,...) calls the
local
% function named CALLBACK in
CRUISE_SHIPS_MRO2.M with the given
input arguments.
%
% CRUISE_SHIPS_MRO2('Property','Value',
_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT
EDIT

% --- Executes just before
cruise_ships_mro2 is made visible.
function
cruise_ships_mro2_OpeningFcn(hObject,
eventData, handles, varargin)

% Choose default command line output
for cruise_ships_mro2
handles.output = hObject;

handles.axes1_latlim = [-16.5 60];
handles.axes1_lonlim = [-75 50];
handles.axes1_latlimp = [-16.5 60];
handles.axes1_lonlimp = [-75 50];

%diretoria para a pasta de dados
if
exist('caminho_dados_ais.mat','file')
    load caminho_dados_ais %carrega
dir_dados

setappdata(handles.pushbutton1,'dir_d
ados',dir_dados); %'C:\Documents and
Settings\user\Os meus
documentos\MATLAB\trabalho
else
    dir_dados =
uigetdir(pwd,'Diretoria para a pasta
de dados (BDAIS)');
setappdata(handles.pushbutton1,'dir_d
ados',dir_dados);
save caminho_dados_ais dir_dados
end

%diretoria para a pasta MONICAP
if
exist('caminho_dados_monicap.mat','fi
le')
    load caminho_dados_monicap
%carrega dir_trabalho

setappdata(handles.pushbutton1,'dir_m
onicap',dir_monicap); %'C:\Documents
and Settings\user\Os meus
documentos\MATLAB\trabalho
else
    dir_monicap =
uigetdir(pwd,'Diretoria para a pasta
de dados MONICAP');
save caminho_dados_monicap
dir_monicap
end

%diretoria para a pasta FOTOS
if exist('caminho_fotos.mat','file')
    load caminho_fotos %carrega
dir_fotos

setappdata(handles.pushbutton1,'dir_f
otos',dir_fotos); %'C:\Documents and
Settings\user\Os meus
documentos\MATLAB\trabalho
else
    dir_fotos =
uigetdir(pwd,'Diretoria para a pasta
de FOTOS');
setappdata(handles.pushbutton1,'dir_f
otos',dir_fotos);
save caminho_fotos dir_fotos
end

%diretoria para a pasta de trabalho
if
exist('caminho_trabalho_ais.mat','fil
e')
    load caminho_trabalho_ais
%carrega dir_trabalho

setappdata(handles.pushbutton1,'dir_t
rabalho',dir_trabalho); %'C:\Documents
and Settings\user\Os
meus documentos\MATLAB\trabalho
else
    dir_trabalho =
uigetdir(pwd,'Diretoria para a pasta
de trabalho');
setappdata(handles.pushbutton1,'dir_t
rabalho',dir_trabalho);
save caminho_trabalho_ais
dir_trabalho
end

%add "dir_trabalho" with subfolders
addpath(genpath(dir_trabalho));
%axes(handles.axes1)
set(gcf, 'Renderer', 'painters');

... ) creates a new CRUISE_SHIPS_MRO2
or raises the
existing singleton*. Starting
from the left, property value pairs
are
applied to the GUI before
cruise_ships_mro2_OpeningFcn gets
called. An
unrecognized property name or
invalid value makes property
application
stop. All inputs are passed
to cruise_ships_mro2_OpeningFcn via
varargin.
%
*See GUI Options on GUIDE's
Tools menu. Choose "GUI allows only
one
instance to run (singleton)".
%
See also: GUIDE, GUIDATA,
GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the
response to help cruise_ships_mro2

% Last Modified by GUIDE v2.5 24-Mar-
2017 11:19:00

% Begin initialization code - DO NOT
EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',
filename, ...
'gui_Singleton',
gui_Singleton, ...
'gui_OpeningFcn',
@cruise_ships_mro2_OpeningFcn, ...
'gui_OutputFcn',
@cruise_ships_mro2_OutputFcn, ...
'gui_LayoutFcn',
[], ...
'gui_Callback',
[]);

if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback =
str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] =
gui_mainfcn(gui
%ax=worldmap(handles.axes1_latlim,han
dles.axes1_lonlim);set(ax,'tag','mapa
');
ax=worldmap('world');
setm(ax,'mapprojection','eqdcylind')
%setm(ax,'FFaceColor',[0.941 0.941
0.941]),'Grid','on')
setm(ax,'FFaceColor',[0.6 0.8
1]),'Grid','on')
load ([dir_trabalho
'poligonos_reduced_c200']);%
warning off
h=patchesm1(latreduced2,lonreduced2,1
2,[222/255 205/255 139/255]);
set(h,'Tag','coast');
load([dir_trabalho
'tabela_areas.mat'])
load([dir_trabalho
'tabela_mes.mat'])
%h2=plotm(tabela_areas(2,3),tabela_ar
eas(2,4),-2);
%set(h2,'color','k'); area
operacional de marinha
setappdata(handles.pushbutton1,'tabel
a_areas',tabela_areas)
h3=plotm(tabela_areas(1,3),tabela_are
as(1,4),-2);
set(h3,'color','b');
h4=plotm(tabela_areas(3,3),tabela_are
as(3,4),-2);
set(h4,'color','m');
h5=plotm(tabela_areas(6,3),tabela_are
as(6,4),-2);
set(h5,'color','y');
h6=plotm(tabela_areas(7,3),tabela_are
as(7,4),-2);
set(h6,'color','y');
h7=plotm(tabela_areas(8,3),tabela_are
as(8,4),-2);
set(h7,'color','y');
h8=plotm(tabela_areas(9,3),tabela_are
as(9,4),-2);
set(h8,'color','g');
h9=plotm(tabela_areas(10,3),tabela_ar
eas(10,4),-2);
set(h9,'color','g');
%h10=linem([45;-40],[29;-40]);
%set(h10,'color','g');
setm(ax,'FontSize',6)
tightmap
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%FIM
MAPAS

set(handles.uitable1,'data',[]);
setappdata(handles.pushbutton1,'I',[]
);
```

```

v=2010:str2double(datestr(now,'yyyy')));
set(handles.popupmenu1,'string',v);

set(handles.edit3,'string',['pol_'
datestr(now,30)])
set(handles.edit4,'string',['pol_'
char(round(65+rand*25))
char(round(65+rand*25))
char(round(65+rand*25))
char(round(65+rand*25))])
setappdata(handles.pushbutton1,'P',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'T',[
]);

set(handles.uitable2,'data',[]);
setappdata(handles.pushbutton1,'I2',[
]);

str=('Todos os
navios';'Passageiros';'Pesca';'Cargo';
'Tanker');
set(handles.popupmenu4,'string',str)

try
    load('cruise_ships_data.mat')

setappdata(handles.pushbutton1,'CS',R
AW)
catch ME
    display(ME.message)

setappdata(handles.pushbutton1,'CS',[
]);
end

load mmsit
setappdata(handles.pushbutton1,'mmsit
',mmsit)

setappdata(handles.pushbutton1,'N1',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'N2',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'N3',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'N4',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'N5',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'A1',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'A2',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'A3',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'A4',[
]);
setappdata(handles.pushbutton1,'A5',[
]);

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes cruise_ships_mro2 wait
for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are
returned to the command line.
function varargout =
cruise_ships_mro2_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout cell array for returning
output args (see VARARGOUT);
% hObject handle to figure
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output
from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in
pushbutton1.
function pushbutton1_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton1
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB

% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
% Construct a questdlg with three
options
T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
I2=getappdata(handles.pushbutton1,'I2
');
if numel(I2)>0 &&
~isempty(T(I2(1,1),1))
    s=T(I2(1,1),1);
    listaanos=get(handles.popupmenu1,'str
ing');
    v=get(handles.popupmenu1,'value');
    num_lines=1;
    A(1,1)=listaanos(v,:);
    choice = questdlg(['Confirma que
pretende carregar os dados de ' A '
?'], ...
        'Menu', ...
        'Sim','N o','Cancelar','Cancelar');
    switch choice
        case 'Sim'
            disp(['choice ' coming
right up.'])
            %criar campo a2014
            ano=A(1,1);
            d_ini=datenum(['01-Jan-'
ano'],'dd-mm-yyyy')
            d_fim=datenum(['31-Dez-'
ano'],'dd-mm-yyyy')
            F=cell(1,d_fim-d_ini+1);
            dessert = 1;
            lat=s.poligono(1,5);
            lon=s.poligono(1,6);
            if isempty(lat) ||
isempty(lon)
                lat=s.poligono(1,3);
                lon=s.poligono(1,4);
            end
            %carregar mmsit
            load mmsit;
            lista_final=[];mmsit1=mmsit;
            load bd_navios
            kk=0;
            %Retirar  rea de  n lise
            lat_max=getappdata(handles.pushbutton
1,'lat_max');
            lat_min=getappdata(handles.pushbutton
1,'lat_min');
            long_max=getappdata(handles.pushbutto
n1,'long_max');
            long_min=getappdata(handles.pushbutto
n1,'long_min');
            N2=[];
            malha_geo=get(handles.edit7,'string')
;
            hwb=waitbar(0,'Carregamento de
ficheiros...');
            for d=d_ini:1:d_fim
                kk=kk+1;
                dia=day(d);
                if dia<10
                    t=[num2str(0)
num2str(dia)];
                else
                    t=num2str(dia);
                end
                [mes mes1]=month(d);
                ano=year(d);
                if
                    get(handles.radiobutton1,'value')
                    ficheiro=['F' t
mes1 num2str(ano) '.mat'];
                    str=[ dir_dados
                        num2str(mes)
                        '\F\ ' ficheiro];display(str)
                    elseif
                        get(handles.radiobutton3,'value')
                        ficheiro=['F_PT'
                        num2str(ano) '.mat'];
                        str=[ dir_dados
                        num2str(mes)
                        '\F_PT\ ' ficheiro];display(str)
                    elseif
                        get(handles.radiobutton2,'value')
                        ficheiro=['F_SAT'
                        num2str(ano) '.mat'];
                        str=[ dir_dados
                        num2str(mes)
                        '\F_SAT\ ' ficheiro];display(str)
                    else str=[];
                    end
                    if
                        exist(str,'file')%verificar se o
ficheiro existe
                        clear
                        footprint_aom footprint_n_aom
                        footprint_n_aom...
                        footprint_czmc footprint_czmn
                        footprint_czms footprint_mtc...
                        footprint_srr_lx footprint_srr_st
                        footprint_zeea...
                        footprint_zcem footprint_zeec
                        flag=0;
                        waitbar(kk/(d_fim-d_ini+1),hwb,['A
ler ficheiro ' ficheiro]);
                        try
                            tic
                            pause(0.01)
                            %waitbar(k/total,h,sprintf('%s','A
pesquisar no ficheiro ' ficheiro))
                            load(str)
                            %carrega footprint das  reas de
interesse
                            flag=1;
                            toc
                            catch
                                flag=0;
                                end
                                waitbar(kk/(d_fim-
d_ini+1),hwb,['Ficheiro ' ficheiro '
l do com sucesso...']);
                                if flag
                                    %Cria  o de
listas de navios
                                    p=footprint_aom(inpolygon(footprint_a
om(:,3),footprint_aom(:,4),lat,lon),:
));
                                    pl=footprint_n_aom(inpolygon(footprin
t_n_aom(:,3),footprint_n_aom(:,4),lat
,lon),:));
                                    %pA=[pA(:,1:4);pA(:,1:4)];[n
m]=size(pA);pA(:,5)=-1*ones(n,1);
                                    p=[p;p1];[n
m]=size(p);N(2,kk)=contar_dens(handle
s,p,malha_geo,lat_max,lat_min,long_ma
x,long_min);
                                    list_u=unique(p(:,1)); %lista de mmsi
distintos no poligono B
                                    F(1,kk)=list_u;
                                    if
                                        ~isempty(list_u)
                                            idx=ismember(mmsit1(:,1),list_u);idx=
find(idx==1);
                                            F(2,kk)=bd_navios(idx,:);
                                            %cw={'MMSI','CALLSIGN','NAME','SHIP
TYPE','LENGTH','BOW','DRAFT','IMO
number','ID in DW'};
                                            end
                                            % --- FIM da
cria  o de listas de todos os navios
                                            %Cria  o de
listas de navios de passageiros
                                            p=footprint_aom(inpolygon(footprint_a

```

```

om(:,3),footprint_aom(:,4),lat,lon),:
);

p1=footprint_n_aom(inpolygon(footprin
t_n_aom(:,3),footprint_n_aom(:,4),lat
,lon),:);

%PA=[pA(:,1:4);pAl(:,1:4)];[n
m]=size(pA);pA(:,5)=-1*ones(n,1);
p2=[p;p1];%[n
m]=size(p);N(3,kk)=contar_dens(handles
,p,malha_geo,lat_max,lat_min,long_ma
x,long_min);

idx=ismember(mmsit(:,1),p(:,1));idx=f
ind(idx==1);

m=mmsit(idx,:);

idx=find(m(:,2)>=60 & m(:,2)<=69);
p=m(idx,1);

idx=ismember(p2(:,1),p(:,1));

idx=find(idx==1);p2=p2(idx,:);N(3,kk)
=contar_dens(handles,p2,malha_geo,lat
_max,lat_min,long_max,long_min);

list_u=unique(p(:,1));%lista de mmsi
distintos no poligono B
if
~isempty(list_u)

idx=ismember(mmsit1(:,1),list_u);idx=
find(idx==1);

F(3,kk)=bd_navios(idx,:);

%cw={'MMSI','CALLSIGN','NAME','SHIP
TYPE','LENGTH','BOW','DRAFT','IMO
number','ID in DW'};
end
% --- FIM da
criação de listas de navios de
passageiros

%Criação de
listas de navios de pesca

p=footprint_aom(inpolygon(footprint_a
om(:,3),footprint_aom(:,4),lat,lon),:
);

p1=footprint_n_aom(inpolygon(footprin
t_n_aom(:,3),footprint_n_aom(:,4),lat
,lon),:);

%PA=[pA(:,1:4);pAl(:,1:4)];[n
m]=size(pA);pA(:,5)=-1*ones(n,1);
p2=[p;p1];

idx=ismember(mmsit(:,1),p2(:,1));idx=
find(idx==1);

m=mmsit(idx,:);

idx=find(m(:,2)>=30);
p=m(idx,1);

idx=ismember(p2(:,1),p(:,1));

idx=find(idx==1);p2=p2(idx,:);N(4,kk)
=contar_dens(handles,p2,malha_geo,lat
_max,lat_min,long_max,long_min);

list_u=unique(p(:,1));%lista de mmsi
distintos no poligono B
if
~isempty(list_u)

idx=ismember(mmsit1(:,1),list_u);idx=
find(idx==1);

F(4,kk)=bd_navios(idx,:);

%cw={'MMSI','CALLSIGN','NAME','SHIP
TYPE','LENGTH','BOW','DRAFT','IMO
number','ID in DW'};
end
% --- FIM da
criação de listas de navios de pesca

%Criação de
listas de navios cargueiros

p=footprint_aom(inpolygon(footprint_a
om(:,3),footprint_aom(:,4),lat,lon),:
);

p1=footprint_n_aom(inpolygon(footprin
t_n_aom(:,3),footprint_n_aom(:,4),lat
,lon),:);

%PA=[pA(:,1:4);pAl(:,1:4)];[n
m]=size(pA);pA(:,5)=-1*ones(n,1);
p2=[p;p1];%[n
m]=size(p);N(5,kk)=contar_dens(handle
s,p,malha_geo,lat_max,lat_min,long_ma
x,long_min);

idx=ismember(mmsit(:,1),p(:,1));idx=f
ind(idx==1);

m=mmsit(idx,:);

idx=find(m(:,2)>=70 & m(:,2)<=79);
p=m(idx,1);

idx=ismember(p2(:,1),p(:,1));

idx=find(idx==1);p2=p2(idx,:);N(5,kk)
=contar_dens(handles,p2,malha_geo,lat
_max,lat_min,long_max,long_min);

list_u=unique(p(:,1));%lista de mmsi
distintos no poligono B
if
~isempty(list_u)

idx=ismember(mmsit1(:,1),list_u);idx=
find(idx==1);

F(5,kk)=bd_navios(idx,:);

%cw={'MMSI','CALLSIGN','NAME','SHIP
TYPE','LENGTH','BOW','DRAFT','IMO
number','ID in DW'};
end
% --- FIM da
criação de listas de navios
cargueiros

%Criação de
listas de navios petroleiros

p=footprint_aom(inpolygon(footprint_a
om(:,3),footprint_aom(:,4),lat,lon),:
);

p1=footprint_n_aom(inpolygon(footprin
t_n_aom(:,3),footprint_n_aom(:,4),lat
,lon),:);

%PA=[pA(:,1:4);pAl(:,1:4)];[n
m]=size(pA);pA(:,5)=-1*ones(n,1);
p2=[p;p1];%[n
m]=size(p);N(6,kk)=contar_dens(handle
s,p,malha_geo,lat_max,lat_min,long_ma
x,long_min);

idx=ismember(mmsit(:,1),p(:,1));idx=f
ind(idx==1);

m=mmsit(idx,:);

idx=find(m(:,2)>=80 & m(:,2)<=89);
p=m(idx,1);

idx=ismember(p2(:,1),p(:,1));

idx=find(idx==1);p2=p2(idx,:);N(6,kk)
=contar_dens(handles,p2,malha_geo,lat
_max,lat_min,long_max,long_min);

list_u=unique(p(:,1));%lista de mmsi
distintos no poligono B
if
~isempty(list_u)

idx=ismember(mmsit1(:,1),list_u);idx=
find(idx==1);

F(6,kk)=bd_navios(idx,:);

%cw={'MMSI','CALLSIGN','NAME','SHIP
TYPE','LENGTH','BOW','DRAFT','IMO
number','ID in DW'};
end
% --- FIM da
criação de listas de navios
petroleiros

end
calendario(kk)=d;
end

close(hwb)

if
get(handles radiobutton1,'value')
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.L=F;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.dens.N=N;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.dens.lat_min=lat
_min;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.dens.lat_max=lat
_max;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.dens.long_min=lo
ng_min;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.dens.long_max=lo
ng_max;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .mssis.dens.malha=malha
_geo;
elseif
get(handles radiobutton2,'value')
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.L=F;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.dens.N=N;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.dens.lat_min=lat_m
in;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.dens.lat_max=lat_m
ax;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.dens.long_min=long
_min;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.dens.long_max=long
_max;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .sat.dens.malha=malha_g
eo;
else
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.L=F;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.dens.N=N;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.dens.lat_min=lat_mi
n;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.dens.lat_max=lat_ma
x;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.dens.long_min=long_
min;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.dens.long_max=long_
max;
s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .pt.dens.malha=malha_ge
o;
end

s.dados.(['a'
num2str(ano)]) .calendario=calendario;
dir_path=pwd;
dir_files=[dir_path
'mro_files'];
t=s;

T(I2(1,1),1)=s;

setappdata(handles.pushbutton1,'T',T)

ficheiro=get(handles.edit3,'string');
save([dir_files '\'
ficheiro'],'t');
h = msgbox('Ficheiro
guardado com sucesso.');
```

```

end
else
    h=msgbox('Deve selecionar um
    ficheiro da tabela "Áreas de
    Análise!');
    waitfor(h)
end

function
uipushbutton1_ClickedCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uipushtool1
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
% filtro temporal para pesquisa em
circulo
answer2=[];
setappdata(handles.pushbutton1, 'dist_
temporal', answer2)

dir_trabalho=getappdata(handles.pushb
utton1, 'dir_trabalho');

% Construct a questdlg with three
options
choice = questdlg('Pretende carregar
um poligono guardado em ficheiro
"mat" ou "XLS"?', ...
'Menu de Carregamento', ...
'file', 'XLS', 'Cancelar', 'Cancelar');
% Handle response
dessert=0;

switch choice
case 'MAT - file'
    disp([choice ' coming right
up.'])
    dessert = 1;
case 'XLS'
    disp([choice ' coming right
up.'])
    dessert = 2;
case 'Cancelar'
    disp('I'll bring you your
check.')
```

dessert = 0;

end

if dessert ==1

d = dir([dir_trabalho

'\poligonos\mat*.mat']);

str = {d.name};

[s,v]=listdlg('Name', 'Poligonos', 'Pro

mptstring', 'Poligonos gravados em

root/trabalho/poligonos',...

'SelectionMode', 'single', 'ListString'

,str);

if v==1

%{

idx=findobj('tag', 'rect');

if ~isempty(idx)

delete(idx)

end

idx=findobj('tag', 'pt');

if ~isempty(idx)

delete(idx)

end

%}

%}

%try

load([dir_trabalho

'\poligonos\mat\' str{s}])

setappdata(handles.pushbutton1, 'polig

ono', poligono)

poligono=getappdata(handles.pushbutto

n1, 'poligono');

if isempty(poligono)

else

lat=poligono{1,5};

lon=poligono{1,6};

if isempty(lat) ||

isempty(lon)

lat=poligono{1,3};

lon=poligono{1,4};

end

latmean=mean(lat); lonmean=mean(lon);

%set(handles.edit6, 'string', num2str(1

atmean))

%set(handles.edit7, 'string', num2str(1

onmean))

t=get(handlesuitable1, 'data');

P=getappdata(handles.pushbutton1, 'P')

; if isempty(t)

h=plotm(lat, lon, 35, 'k--

', 'Linewidth', 1.5); set(h, 'tag', 'rect'

);

h1=plotm(latmean, lonmean, '+k'); set(h1

, 'tag', 'pt');

t{1,1}=poligono{1,1};

t{1,2}=poligono{1,2};

t{1,3}=h;

t{1,4}=h1;

cn{1,1}='Nome';

cn{1,2}='Sigla';

set(handlesuitable1, 'data', t, 'column

name', cn);

P{1,1}=poligono;

setappdata(handles.pushbutton1, 'P', P)

; else

[n,m]=size(t);

i=1;

flag=0;

while i<=n &&

if

strcmp(t{i,1}, poligono{1,1});

flag=1;

end

i=i+1;

end

if flag==0

h=plotm(lat, lon, 35, 'k--

', 'Linewidth', 1.5); set(h, 'tag', 'rect'

);

h1=plotm(latmean, lonmean, '+k'); set(h1

, 'tag', 'pt');

t{n+1,1}=poligono{1,1};

t{n+1,2}=poligono{1,2};

t{n+1,3}=h;

t{n+1,4}=h1;

cn{1,1}='Nome';

cn{1,2}='Sigla';

set(handlesuitable1, 'data', t, 'column

name', cn);

P{n+1,1}=poligono;

setappdata(handles.pushbutton1, 'P', P)

; set(handles.edit5, 'string', poligono{1

,1})

set(handles.edit6, 'string', poligono{1

,2})

else

h=msgbox('O

Poligono já se encontra

desenhado!');

waitfor(h);

end

end

end

posicoes=[];

setappdata(handles.pushbutton1, 'posic

oes', posicoes)

idx=findobj('tag', 'rmp');

if ~isempty(idx)

delete(idx)

end

idx=findobj('tag', 'pos');

if ~isempty(idx)

delete(idx)

end

%set(handles.listbox1, 'string', '')

%set(handles.listbox2, 'string', '')

%set(handles.edit5, 'string', '')

%set(handles.uipushtool6, 'enable', 'of

f')

elseif dessert==2

dir_trabalho=getappdata(handles.pushb

utton1, 'dir_trabalho');

[filename pathname]=

uigetfile('*.xls', 'Directoria para a

pasta de poligonos em XLS');

if isnumeric(filename) &&

filename==0

else

flag=0;

try

[numeric, txt, raw]=xlsread([pathname

filename], 'POLIGONO');

catch

flag=1;

end

if flag==1 %Se não existe a

sheet POLIGONO

h = msgbox('O ficheiro

não contém informação

válida!', 'ATENÇÃO!!!');

waitfor(h)

else

try

% Leitura do poligono

que está na sheet "POLIGONO"

[n c]=size(raw);

for i=1:n

if

strcmp(raw{i,1}, 'END')

k=i;

end

end

latitude=cell2mat(raw(4:k-1,1));

longitude=cell2mat(raw(4:k-1,2));

%criação do cellarray

poligono

poligono{1,1}=raw{1,2};

poligono{1,2}=raw{2,2};

poligono{1,3}=latitude;

poligono{1,4}=longitude;

poligono{1,5}=[];

poligono{1,6}=[];

setappdata(handles.pushbutton1, 'polig

ono', poligono)

%DESENHO DO POLIGONO

idx=findobj('tag', 'rect');

if ~isempty(idx)

delete(idx)

end

idx=findobj('tag', 'pt');

if ~isempty(idx)

```

        delete(idx)
    end

    %try
    poligono=getappdata(handles.pushbutton1,'poligono');

    if
    isempty(poligono)
    else
        lat=poligono(1,5);
        lon=poligono(1,6);

        if
        isempty(lat) || isempty(lon)

        lat=poligono(1,3);
        lon=poligono(1,4);
        end

        latmean=mean(lat(1:end-1));lonmean=mean(lon(1:end-1));

        h=plotm(lat,lon,35,'k--','Linewidth',1.5);set(h,'tag','rect');

        h1=plotm(latmean,lonmean,'+k');set(h1,'tag','pt');

        set(h1,'userdata',{filename});set(h1,'buttondownfcn',{@mostrar_est,handles})

        p_xls=[pathname filename];% nome do
        %ficheiro
        setappdata(handles.pushbutton1,'p_xls','p_xls')
        end
        posicoes=[];
        setappdata(handles.pushbutton1,'posicoes',posicoes)

        idx=findobj('tag','rmp');

        if ~isempty(idx)
            delete(idx)
        end

        idx=findobj('tag','pos');

        if ~isempty(idx)
            delete(idx)
        end

        %set(handles.listbox1,'string','')
        %set(handles.listbox2,'string','')
        %set(handles.edit5,'string','')
        %set(handles.uipushtool6,'enable','off')

        catch
            h = msgbox('O
            ficheiro não contém informação
            válida!','ATENÇÃO!!!');
            waitfor(h)
        end
    end

    % --- Executes on button press in
    % pushbutton2.
    function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
    % hObject handle to pushbutton2
    % (see GCBO)
    % eventdata reserved - to be defined
    % in a future version of MATLAB
    % handles structure with handles
    % and user data (see GUIDATA)
    I=getappdata(handles.pushbutton1,'I')

    if ~isempty(I)
        t=get(handles.uitable1,'data');

        % Construct a questdlg with three
        % options
        choice = questdlg('Confirma que
        pretende apagar o poligono?', ...
        'Menú de Eliminação', ...
        'Sim','Não','Cancelar','Cancelar');
        % Handle response
        dessert=0;

        switch choice
        case 'Sim'
            disp([choice ' coming
            right up.'])
            dessert = 1;t
            delete(t(I(1,1),3));
            delete(t(I(1,1),4));

            t(I(1,1),:)=[];

            set(handles.uitable1,'data',t);
            P=
            getappdata(handles.pushbutton1,'P');
            P(I(1,1),:)=[];

            setappdata(handles.pushbutton1,'P',P);

            if ~isempty(t)
                set(handles.edit5,'string',t{1,1})
                set(handles.edit6,'string',t{1,2})
            else
                set(handles.edit5,'string','')
                set(handles.edit6,'string','')
            end

            case 'Não'
                disp([choice ' coming
                right up.'])
                dessert = 2;

            case 'Cancelar'
                disp('I'll bring you
                your check.')
                dessert = 0;
            end

            else
                h=msgbox('O Utilizador deverá
                carregar um Poligono!');
                waitfor(h)
            end

            % --- Executes when selected cell(s)
            % is changed in uitable1.
            function uitable1_CellSelectionCallback(hObject, eventdata, handles)
            % hObject handle to uitable1 (see
            % GCBO)
            % eventdata structure with the
            % following fields (see UITABLE)
            % Indices: row and column indices
            % of the cell(s) currently selecteds
            % handles structure with handles
            % and user data (see GUIDATA)
            I= eventdata.Indices
            setappdata(handles.pushbutton1,'I',I)
            t=get(handles.uitable1,'data');

            if numel(I)>0

                if ~isempty(t)
                    set(handles.edit5,'string',t(I(1,1),1))
                end

                set(handles.edit6,'string',t(I(1,1),2))

                else
                    set(handles.edit5,'string','')
                    set(handles.edit6,'string','')
                end

            else
                if ~isempty(t)
                    set(handles.edit5,'string',t{1,1})
                end

                set(handles.edit6,'string',t{1,2})
            else
                set(handles.edit5,'string','')
                set(handles.edit6,'string','')
            end

            set(handles.edit5,'string','')
            set(handles.edit6,'string','')

            % --- Executes on selection change in
            % popupmenu1.
            function popupmenu1_Callback(hObject, eventdata, handles)
            % hObject handle to popupmenu1
            % (see GCBO)
            % eventdata reserved - to be defined
            % in a future version of MATLAB
            % handles structure with handles
            % and user data (see GUIDATA)

            % Hints: contents =
            % cellstr(get(hObject,'String'))
            % returns popupmenu1 contents as cell
            % array
            % contents{get(hObject,'Value')}
            % returns selected item from popupmenu1

            % --- Executes during object
            % creation, after setting all
            % properties.
            function popupmenu1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
            % hObject handle to popupmenu1
            % (see GCBO)
            % eventdata reserved - to be defined
            % in a future version of MATLAB
            % handles empty - handles not
            % created until after all CreateFcns
            % called

            % Hint: popupmenu controls usually
            % have a white background on Windows.
            % See ISPC and COMPUTER.
            if ispc &&
            isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
            get(0,'defaultUicontrolBackgroundCo
            lor'))

            set(hObject,'BackgroundColor','white')
            ;
            end

            % -----
            function uipushtool2_ClickedCallback(hObject, eventdata, handles)
            % hObject handle to uipushtool2
            % (see GCBO)
            % eventdata reserved - to be defined
            % in a future version of MATLAB
            % handles structure with handles
            % and user data (see GUIDATA)
            dir_trabalho=getappdata(handles.pushbutton1,'dir_trabalho');

            filename='Dados_densidade_01-Jan-2016
            01-Jan-
            2017_AQM_mssis_passageiros.mat';

            if isnumeric(filename) && filename==0
            else
                flag=0;

                try
                    load([dir_trabalho
                    '\densidades\' filename]);
                catch
                    flag=1;
                end

                if flag==0
                    %set(handles.edit1,'String',datestr(d
                    ata_i,1));

                    %set(handles.edit2,'String',datestr(d
                    ata_f,1));

                    lat_lim = [lat_min lat_max];
                    long_lim = [long_min
                    long_max ];N2=100000*N2;

                    plot_N=surfacem(lat_lim,long_lim,N2,1
                    0);
                end
            end
        end
    end

```

```

        set(plot_N,'Tag','plot_N')
        hh=colormap(jet);
        %set(hh,'tag','plot_N');
        hh(1,:)= [0.6 0.8 1];
        colormap(hh);

h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N');

set(h,'Ytick',1:9,'YtickLabel',{ '1',
'10', '50', '100', '500', '1000',
'5000', '10000', '>50000'});
        set(plot_N,'Tag','plot_N')
    end
end

% -----
function
uipushtool3_ClickedCallback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to uipushtool3
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
dir_trabalho=getappdata(handles.pushb
utton1,'dir_trabalho');
[filename pathname]=
uigetfile([dir_trabalho
'\densidades\*.mat'],'Directoria para
a pasta de Imagens de Densidade');

if isnumeric(filename) && filename==0
else
    flag=0;

    try
        load([pathname filename]);
    catch
        flag=1;
    end

    if flag==0

%set(handles.edit1,'String',datestr(d
ata_i,1));

%set(handles.edit2,'String',datestr(d
ata_f,1));
        lat_lim = [lat_min lat_max];
        long_lim = [long_min
long_max ];

        plot_N=surfacem(lat_lim,long_lim,N2,1
0);

        set(plot_N,'Tag','plot_N')
        hh=colormap(jet);
        %set(hh,'tag','plot_N');
        hh(1,:)= [0.6 0.8 1];
        colormap(hh);

h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N');

set(h,'Ytick',1:9,'YtickLabel',{ '1',
'10', '50', '100', '500', '1000',
'5000', '10000', '>50000'});
        set(plot_N,'Tag','plot_N')
    end
end

% --- Executes on button press in
radiobutton1.
function
radiobutton1_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to radiobutton1
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of radiobutton1

if get(handles.radiobutton1, 'value')
    set(handles.radiobutton2,
'value',0)
    set(handles.radiobutton3,
'value',0)
else
    set(handles.radiobutton2,
'value',1)
    set(handles.radiobutton3,
'value',0)
end

% --- Executes on button press in
radiobutton2.
function
radiobutton2_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to radiobutton2
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of radiobutton2

if get(handles.radiobutton2, 'value')
    set(handles.radiobutton1,
'value',0)
    set(handles.radiobutton3,
'value',0)
else
    set(handles.radiobutton1,
'value',1)
    set(handles.radiobutton3,
'value',0)
end

% --- Executes on button press in
radiobutton3.
function
radiobutton3_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to radiobutton3
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of radiobutton3

if get(handles.radiobutton3, 'value')
    set(handles.radiobutton1,
'value',0)
    set(handles.radiobutton2,
'value',0)
else
    set(handles.radiobutton1,
'value',1)
    set(handles.radiobutton2,
'value',0)
end

function edit3_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit3 (see
GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String')
returns contents of edit3 as text
%
str2double(get(hObject,'String'))
returns contents of edit3 as a double

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.
function edit3_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit3 (see
GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a
white background on Windows.
%
    if ispc &&
isequal(get(hObject,'BackgroundColor')
),
        set(handles.radiobutton2,
'value',1)
        set(handles.radiobutton3,
'value',0)
end

% --- Executes on button press in
pushbutton3.
function
pushbutton3_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton3
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
dir_path=pwd;
dir_files=[dir_path '\mro_files']

choice = questdlg(['Confirma que já
alterou o nome do ficheiro?'], ...
'Menu', ...
'Sim','Não','Cancelar','Cancelar');

switch choice
case 'Sim'
    try
        if
~exist(dir_files,'dir')
            mkdir(dir_files)
        else
            end
            %Criação da struct t

t.nome=get(handles.edit3,'string');

t.sigla=get(handles.edit4,'string');

I=getappdata(handles.pushbutton1,'I')
;

P=getappdata(handles.pushbutton1,'P')
;

        if numel(I)>0 &&
~isempty(P)
            if ~isempty(P)

```



```

t.poligono=P(I(1,1),1);
    end

ficheiro=get(handles.edit3,'string');
    save([dir_files '\
ficheiro'],t');
    h = msgbox('Ficheiro
guardado com sucesso. ');
    waitfor(h)
    else
        h = msgbox('O
Utilizador deve seleccionar um
poligono da tabela. ');
        waitfor(h)
    end

catch ME

    save teste ME
    rethrow(ME)
end
case 'Não'
    disp([choice ' coming right
up.'])
    dessert = 2;
case 'Cancelar'
    disp('I'll bring you your
check. ')
    dessert = 0;
end

function edit5_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit5 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String')
returns contents of edit5 as text
% str2double(get(hObject,'String'))
returns contents of edit5 as a double

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.
function edit5_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit5 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a
white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.

if ispc &&
isequal(get(hObject,'BackgroundColor'
)),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColo
r'))

set(hObject,'BackgroundColor','white'
);
end

function edit6_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit6 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String')
returns contents of edit6 as text
% str2double(get(hObject,'String'))
returns contents of edit6 as a double

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.

```

```

function edit6_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit6 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a
white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.

if ispc &&
isequal(get(hObject,'BackgroundColor'
)),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColo
r'))

set(hObject,'BackgroundColor','white'
);
end

% --- Executes on button press in
pushbutton4.
function
pushbutton4_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton4
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

dir_trabalho=pwd;
[filename,pathname]=uigetfile([dir_tr
abalho '\mro_files\*.mat'],'Select The
MATLAB data file');

if isequal (filename,0)
    disp('User selected Cancel');
else
    disp(['User selected',
fullfile(pathname, filename)])
    t0=clock;
    h=msgbox('A carregar área de
análise de dados... Pode demorar
alguns segundos!');
    load([pathname
filename]);%carrega t
    t2=get(handles.uitable2,'data');

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;

set(handles.edit3,'string',t.nome);

set(handles.edit4,'string',t.sigla);
close(h);

if isempty(t2)
    lat=t.poligono{1,3};
    lon=t.poligono{1,4};

lat_max=max(lat);setappdata(handles.p
ushbutton1,'lat_max',lat_max);

lat_min=min(lat);setappdata(handles.p
ushbutton1,'lat_min',lat_min);

long_max=max(lon);setappdata(handles.
pushbutton1,'long_max',long_max);

long_min=min(lon);setappdata(handles.
pushbutton1,'long_min',long_min);
latmean=mean(lat(1:end-
1));lonmean=mean(lon(1:end-1));
h=plotm(lat,lon,35,'b--
','Linewidth',2.5);set(h,'tag','rect'
);

h1=plotm(latmean,lonmean,'+k');set(h1
,'tag','pt');
t2{1,1}=t.poligono{1,1};
t2{1,2}=t.poligono{1,2};
t2{1,3}=h;
t2{1,4}=h1;
cn{1,1}='Nome';

cn{1,2}='Sigla';cn{1,3}='H';cn{1,4}='
H1';

set(handles.uitable2,'data',t2,'colum
nname',cn);
T{1,1}=t;

```

```

setappdata(handles.pushbutton1,'T',T)
;
atualizar_popups(hObject,
eventdata, handles,t)
if isfield(t,'dados')
    anos=fieldnames(t.dados);

calendario=t.dados.(anos{1}).calendar
io;
nC=numel(calendario);
if numel(calendario)==1

set(handles.slider1,'Min',1,'Max',2,'
SliderStep',[1
1],'Value',1,'visible','off')
else

set(handles.slider1,'Min',1,'Max',nC,
'SliderStep',[1/(nC-1) 1/(nC-
1)],'Value',1,'visible','on')
end

end

indx=findobj('tag','plot_N');if
~isempty(indx),delete(indx),end
else

[n,m]=size(t2);
i=1;
flag=0;
while i<=n && flag==0

if
strcmp(t2{i,1},t.poligono{1,1});
flag=1;
end
i=i+1;
end
if flag==0
    lat=t.poligono{1,3};
    lon=t.poligono{1,4};

lat_max=max(lat);setappdata(handles.p
ushbutton1,'lat_max',lat_max);

lat_min=min(lat);setappdata(handles.p
ushbutton1,'lat_min',lat_min);

long_max=max(lon);setappdata(handles.
pushbutton1,'long_max',long_max);

long_min=min(lon);setappdata(handles.
pushbutton1,'long_min',long_min);
latmean=mean(lat(1:end-
1));lonmean=mean(lon(1:end-1));
h=plotm(lat,lon,35,'b--
','Linewidth',2.5);set(h,'tag','rect'
);

h1=plotm(latmean,lonmean,'+k');
set(h1,'tag','pt');

t2{n+1,1}=t.poligono{1,1};

t2{n+1,2}=t.poligono{1,2};
t2{n+1,3}=h;
t2{n+1,4}=h1;
cn{1,1}='Nome';

cn{1,2}='Sigla';cn{1,3}='H';cn{1,4}='
H1';

set(handles.uitable2,'data',t2,'colum
nname',cn);
T{n+1,1}=t;

setappdata(handles.pushbutton1,'T',T)
;

set(handles.edit5,'string',t.poligono
{1,1})

set(handles.edit6,'string',t.poligono
{1,2})
atualizar_popups(hObject,
eventdata, handles,t)
else
    h=msgbox('O Poligono já
se encontra
desenhado!');
    waitfor(h);
end
if isfield(t,'dados')
    anos=fieldnames(t.dados);

calendario=t.dados.(anos{1}).calendar
io;

```

```

        nC=numel(calendario);
        if numel(calendario)==1

set(handles.slider1,'Min',1,'Max',2,'SliderStep',[1 1],'Value',1,'visible','off')
        else

set(handles.slider1,'Min',1,'Max',nC,'SliderStep',[1/(nC-1) 1/(nC-1)],'Value',1,'visible','on')
        end
    end

indx=findobj('tag','plot_N');if
~isempty(indx),delete(indx),end
    end
    et0=etime(clock,t0);
    h=msgbox({'Carregamento concluido!';'Tempo: ' secs2hms(et0)});
    waitfor(h)

    if exist('foot','var')

setappdata(handles.pushbutton1,'foot',foot)
;
malha_geo=get(handles.edit7,'string')
;
[N1 N2 N3 N4 N5 A1 A2 A3 A4 A5] =
mapa_densidade_susceptibilidade(foot, t.poligono,malha_geo);

setappdata(handles.pushbutton1,'N1',N1)

setappdata(handles.pushbutton1,'N2',N2)

setappdata(handles.pushbutton1,'N3',N3)

setappdata(handles.pushbutton1,'N4',N4)

setappdata(handles.pushbutton1,'N5',N5)

setappdata(handles.pushbutton1,'A1',A1)

setappdata(handles.pushbutton1,'A2',A2)

setappdata(handles.pushbutton1,'A3',A3)

setappdata(handles.pushbutton1,'A4',A4)

setappdata(handles.pushbutton1,'A5',A5)

    end
end

% --- Executes on button press in pushbutton5.
function
pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton5 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
I2=getappdata(handles.pushbutton1,'I2');
if ~isempty(I2)
    t2=get(handles.uitable2,'data');
    % Construct a questdlg with three options
    choice = questdlg('Confirma que pretende apagar o ficheiro?', ... 'Menú de Eliminação', ... 'Sim','Não','Cancelar','Cancelar');
    % Handle response
    dessert=0;
    switch choice
        case 'Sim'

            if ~isempty(indx)
                delete(indx)
            end
            indx=findobj('tag','rmp');
            if ~isempty(indx)
                delete(indx)
            end
            indx=findobj('tag','r1');
            if ~isempty(indx)
                delete(indx);
            end
            disp([choice ' coming right up.'])
            dessert = 1;
            delete(t2(I2(1,1),3));
            delete(t2(I2(1,1),4));
            t2(I2(1,1),:)=[];
            t3=[];
            t4=(0:365);
            t5=0;

set(handles.uitable4,'data',t3);
set(handles.uitable2,'data',t2);

plot(handles.axes2,t4,t5);

set(handles.axes2,'xtick',[1 32 60 91 121 152 182 213 244 274 305 335],'xticklabel',{'Jan' 'Fev' 'Mar' 'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set' 'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2,'XGrid','on');
set(handles.axes2,'YGrid','on');

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
    T(I2(1,1),:)=[];

setappdata(handles.pushbutton1,'T',T)
;
    if ~isempty(t2)

set(handles.edit5,'string',t2{1,1})

set(handles.edit6,'string',t2{1,2})
        else

set(handles.edit5,'string',' ')

set(handles.edit6,'string',' ')
        end
        case 'Não'
            disp([choice ' coming right up.'])
            dessert = 2;
        case 'Cancelar'
            disp('I''ll bring you your check.')
            dessert = 0;
        end
    else
        h=msgbox('O Utilizador deverá selecionar um ficheiro da tabela "Áreas de Análise"!');
        waitfor(h)
    end

% --- Executes when selected cell(s) is changed in uitable2.
function
uitable2_CellSelectionCallback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to uitable2 (see GCBO)
% eventdata structure with the following fields (see UITABLE)
% Indices: row and column indices of the cell(s) currently selected
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
I2= eventdata.Indices;
setappdata(handles.pushbutton1,'I2',I2)
t2=get(handles.uitable2,'data');

if numel(I2)>0
    if ~isempty(t2)

set(handles.edit5,'string',t2{I2(1,1),1})
set(handles.edit6,'string',t2{I2(1,1),2})

[n m]=size(t2)

%atualizar cor do poligono selecionado
for i=1:n

set(t2{i,3},'color','b','Linewidth',0.5)
        end

set(t2{I2(1,1),3},'color','r','Linewidth',2.5)

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
    t2=T{I2(1,1),1};
    atualizar_popups(hObject, eventdata, handles,t2)

atualizar_nome(hObject,eventdata,handles,t2)

setappdata(handles.pushbutton1,'poligono',t2.poligono)

%axes2_mostrar_grafico(hObject, eventdata, handles,T,idx)

        else

set(handles.edit5,'string',' ')

set(handles.edit6,'string',' ')

set(handles.edit3,'string',' ')

set(handles.edit4,'string',' ')
        end
    else
        if ~isempty(t2)

set(handles.edit5,'string',t2{1,1})

set(handles.edit6,'string',t2{1,2})
            set(t2{1,3},'color','r')

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
            t2=T{1,1};
            atualizar_popups(hObject, eventdata, handles,t2)

setappdata(handles.pushbutton1,'poligono',t2.poligono)

%T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
            %idx=I2(1,1);

%axes2_mostrar_grafico(hObject, eventdata, handles,T,idx)
        else

set(handles.edit5,'string',' ')

set(handles.edit6,'string',' ')

set(handles.edit3,'string',' ')

set(handles.edit4,'string',' ')
        end
    end

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function uitable4_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to uitable4 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not created until after all CreateFcns called

```



```

Lcs=cell2mat(CS(2:end,1));
Lp=cell(1,m);
for i=1:m
    %Lp=t.dados.(['a'
    ano]).mssis.L{tipo+1,i};
    if
        ~isempty(t.dados.(['a2015']).sat.L{2,
        i}))
        Lp{i}=str2double(t.dados.(['a2015']).
        sat.L{tipo+1,i});
        v=ismember(Lcs,Lp{i});
        idx=find(v==1);
        ~isempty(idx)
        for h=1:numel(idx)
            np(h)=CS{idx(h),10};
        end
        np=0;
        npt(i)=sum(np);
        npt(i)=0;
        else
            npt(i)=0;
        end
        end
        try
            xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
            npt,'C4:NC4');
            xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
            {nome},'Dados','C8');
            xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
            {'SATELITE'},'Dados','C9');
            %winopen('navios_e_passageiros.xlsx')
            ;
            catch
            end
            else
            try
                xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                y,'C4:NC4');
                xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                {nome},'Dados','C8');
                xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                {'SATELITE'},'Dados','C9');
                %winopen('navios_e_passageiros.xlsx')
                ;
                catch
                end
                else
                h=msgbox(['Não
                existem dados para o ano 2015
                proveniente da fonte SAT!']);
                waitfor(h)
                end
                if
                    isfield(t.dados.(['a2016']), 'sat')
                    %sat
                    [n
                    m]=size(t.dados.(['a2016']).sat.L);
                    tipo=get(handles.popupmenu4,'value');
                    for i=1:m
                        [nl
                        m1]=size(t.dados.(['a2016']).sat.L{ti
                        po+1,i});
                        x(i)=i;
                        y(i)=nl;
                    end
                    end
                    d=ceil(get(handles.slider1,'value'));
                    cn={ 'MMSI', 'CALLSIGN', 'NAME', 'TYPE', '
                    LENGTH', 'BEAM', 'DRAUGHT', 'IMO
                    NUMBER', 'ID' };
                    set(handles.uitable4,'data',t.dados.([
                    'a2016']).sat.L{tipo+1,d}, 'columnnam
                    e',cn)
                    if gp==1 && tipo==2
                        Lcs=cell2mat(CS(2:end,1));
                        Lp=cell(1,m);
                        for i=1:m
                            %Lp=t.dados.(['a'
                            ano]).sat.L{tipo+1,i};
                            if
                                ~isempty(t.dados.(['a2016']).sat.L{2,
                                i}))
                                Lp{i}=str2double(t.dados.(['a2016']).
                                sat.L{tipo+1,i});
                                v=ismember(Lcs,Lp{i});
                                idx=find(v==1);
                                ~isempty(idx)
                                for h=1:numel(idx)
                                    np(h)=CS{idx(h),10};
                                end
                                    np=0;
                                    npt1(i)=sum(np);
                                    npt1(i)=0;
                                    npt1(i)=0;
                                    xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                    npt1,'C5:NC5');
                                    xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                    {nome},'Dados','C8');
                                    xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                    {'SATELITE'},'Dados','C9');
                                    winopen('navios_e_passageiros.xlsx');
                                    catch
                                    end
                                    else
                                    try
                                        xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                        y,'C5:NC5');
                                        xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                        {nome},'Dados','C8');
                                        xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                        {'SATELITE'},'Dados','C9');
                                        winopen('navios_e_passageiros.xlsx');
                                        catch
                                        end
                                        end
                                        else
                                        h=msgbox(['Não
                                        existem dados para o ano 2016
                                        proveniente da fonte MSSIS!']);
                                        waitfor(h)
                                        end
                                        end
                                        if gp==1 && tipo==2
                                            Lcs=cell2mat(CS(2:end,1));
                                            Lp=cell(1,m);
                                            for i=1:m
                                                %Lp=t.dados.(['a'
                                                ano]).mssis.L{tipo+1,i};
                                                if
                                                    ~isempty(t.dados.(['a2015']).pt.L{2,i
                                                    })
                                                    Lp{i}=str2double(t.dados.(['a2015']).
                                                    pt.L{tipo+1,i});
                                                    v=ismember(Lcs,Lp{i});
                                                    idx=find(v==1);
                                                    ~isempty(idx)
                                                    for h=1:numel(idx)
                                                        np(h)=CS{idx(h),10};
                                                    end
                                                        np=0;
                                                        npt(i)=sum(np);
                                                        npt(i)=0;
                                                        else
                                                        npt(i)=0;
                                                        end
                                                        end
                                                        try
                                                            xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                                            npt,'C4:NC4');
                                                            xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                                            {nome},'Dados','C8');
                                                            xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                                            {'REDE PT'},'Dados','C9');
                                                            %winopen('navios_e_passageiros.xlsx')
                                                            ;
                                                            catch
                                                            end
                                                            else
                                                            try
                                                                xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                                                y,'C4:NC4');
                                                                xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
                                                                {nome},'Dados','C8');

```

```

xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
{'REDE PT'}, 'Dados', 'C9');

%winopen('navios_e_passageiros.xlsx')
;

catch
end
end
else
h=msgbox(['Não
existem dados para o ano 2015
proveniente da rede PT!']);
waitfor(h)
end

if
isfield(t.dados.([ 'a2016' ]), 'pt') %pt
[n
m]=size(t.dados.([ 'a2016' ]), 'pt.L');
tipo=get(handles.popupmenu4, 'value');
for i=1:m
[nl
m1]=size(t.dados.([ 'a2016' ]), 'pt.L{tip
o+1,i}');
x(i)=i;
y(i)=nl;
end

d=ceil(get(handles.slider1, 'value'));
cn={ 'MMSI', 'CALLSIGN', 'NAME', 'TYPE', '
LENGTH', 'BEAM', 'DRAUGHT', 'IMO
NUMBER', 'ID' };
set(handles.uitable4, 'data', t.dados. (
[ 'a2016' ]), 'pt.L{tipo+1,d}', 'columnname
', cn)
if gp==1 && tipo==2
Lcs=cell2mat(CS(2:end,1));
Lp=cell(1,m);
for i=1:m
%Lp=t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.L{tipo+1,i};
if
~isempty(t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.L{2,i})
Lp{i}=str2double(t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.L{tipo+1,i});
v=ismember(Lcs, Lp{i});
idx=find(v==1)
if
~isempty(idx)
try
for h=1:numel(idx)
np(h)=CS{idx(h),10};
end
catch
np=0;
end
npt(i)=sum(np);
else
end
else
npt(i)=0;
end
end
end
plot(handles.axes2, x, npt);

set(handles.axes2, 'xtick', [1 32 60 91
121 152 182 213 244 274 305
335], 'xticklabel', {'Jan' 'Fev' 'Mar'
'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set'
'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2, 'XGrid', 'on');

set(handles.axes2, 'YGrid', 'on');
else%gn==1 || tipo~=2
set(handles.checkbox2, 'value', 1);
set(handles.checkbox1, 'value', 0);
plot(handles.axes2, x, y);

set(handles.axes2, 'xtick', [1 32 60 91
121 152 182 213 244 274 305
335], 'xticklabel', {'Jan' 'Fev' 'Mar'
'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set'
'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2, 'XGrid', 'on');

set(handles.axes2, 'YGrid', 'on');
end
N1=t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.dens.N{tipo+1,d};
lat_min=t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.dens.lat_min;
lat_max=t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.dens.lat_max;
long_min=t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.dens.long_min;
long_max=t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.dens.long_max;
indx=findobj('tag', 'cormap');
if ~isempty(indx)
delete(indx)
end
indx=findobj('tag', 'plot_N'); if
~isempty(indx), delete(indx), end
N2=reduzir_n(N1);
setappdata(handles.pushbutton1, 'N2', N
2);

else
try
xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
y, 'CS:NC5');

xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
{nome}, 'Dados', 'C8');

xlswrite('navios_e_passageiros.xlsx',
{'REDE PT'}, 'Dados', 'C9');

winopen('navios_e_passageiros.xlsx');
catch
end
end
else
h=msgbox(['Não
existem dados para o ano 2016
proveniente da rede PT!']);
waitfor(h)
end
end
else
h=msgbox('Não existe o field
"ano"!');
waitfor(h)
end

if isfield(t.dados.([ 'a'
ano]), 'calendario')
v=ceil(get(handles.slider1, 'value'));
set(handles.text13, 'string', datestr(t
.dados.([ 'a' ano]).calendario(v),1))
else
end

else
h=msgbox('Não existe o field
"dados"!');
waitfor(h)
end

function
axes2_mostrar_grafico(hObject,
eventdata, handles, T, idx, CS)
listaanos=get(handles.popupmenu2, 'str
ing');
v=get(handles.popupmenu2, 'value');
ano=listaanos(v)(2:end);
t=T{idx};
gn= get(handles.checkbox2,
'value'); %n° de navios
gp= get(handles.checkbox1,
'value'); %n° de passageiros
if isfield(t, 'dados')
%t.dados
if isfield(t.dados, [ 'a' ano]);
str2=get(handles.popupmenu3, 'string')
;
v2=get(handles.popupmenu3, 'value'); %f
onte
if strcmp(str2{v2}, 'mssis')
if isfield(t.dados.([ 'a'
ano]), 'mssis') %mssis
[n
m]=size(t.dados.([ 'a' ano]).mssis.L);
tipo=get(handles.popupmenu4, 'value');
for i=1:m
[nl
m1]=size(t.dados.([ 'a'
ano]).mssis.L{tipo+1,i});
x(i)=i;
y(i)=nl;
end
d=ceil(get(handles.slider1, 'value'));
cn={ 'MMSI', 'CALLSIGN', 'NAME', 'TYPE', '
LENGTH', 'BEAM', 'DRAUGHT', 'IMO
NUMBER', 'ID' };
set(handles.uitable4, 'data', t.dados. (
[ 'a'
ano]).mssis.L{tipo+1,d}', 'columnname',
cn)

```

```

lat_lim = [lat_min
lat_max];
long_lim = [long_min
long_max ];

set(gcf,'CurrentAxes',handles.axes1);

plot_N=surfacem(lat_lim,long_lim,N2,9
);

set(plot_N,'Tag','plot_N')

hh=colormap(jet);

%set(hh,'tag','plot_N');
hh(1,:)= [0.6 0.8 1];
colormap(hh)

h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N
');

set(h,'Ytick',1:9,'YtickLabel',{'1',
'10', '50', '100', '500', '1000',
'5000', '10000', '>50000'});

set(plot_N,'Tag','plot_N')

else
h=msgbox(['N o
existem dados para o ano ' ano '
proveniente da fonte MMSIS!']);
waitfor(h)

elseif
strcmp(str2(v2),'sat')%sat-ais
if isfield(t.dados.(['a'
ano]),'sat')
[n
m]=size(t.dados.(['a' ano]).sat.L);

tipo=get(handles.popupmenu4,'value');
for i=1:m
[nl
m1]=size(t.dados.(['a'
ano]).sat.L{tipo+1,i});
x(i)=i;
y(i)=nl;
end

d=ceil(get(handles.slider1,'value'));

cn={ 'MMSI', 'CALLSIGN', 'NAME', 'TYPE', '
LENGTH', 'BEAM', 'DRAUGHT', 'IMO
NUMBER', 'ID' };

set(handles.uitable4,'data',t.dados. (
['a'
ano]).sat.L{tipo+1,d},'columnname',cn
)

if gp==1 && tipo==2

Lcs=cell2mat(CS(2:end,1));
Lp=cell(1,m);
for i=1:m

%Lp=t.dados.(['a'
ano]).mssis.L{tipo+1,i};
if
~isempty(t.dados.(['a'
ano]).pt.L{2,i})

Lp{i}=str2double(t.dados.(['a'
ano]).pt.L{tipo+1,i});

v=ismember(Lcs,Lp{i});

idx=find(v==1);

if
~isempty(idx)
try
for h=1:numel(idx)
np(h)=CS{idx(h),10};
end
catch
end

npt(i)=sum(np);

else
npt(i)=0;

end

else
npt(i)=0;
end

end

plot(handles.axes2,x,npt)

set(handles.axes2,'xtick',[1 32 60 91
121 152 182 213 244 274 305
335],'xticklabel',{'Jan' 'Fev' 'Mar'
'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set'
'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2,'XGrid','on');

set(handles.axes2,'YGrid','on');
else%gn==1 || tipo~=2

set(handles.checkbox2,'value',1);

set(handles.checkbox1,'value',0);

plot(handles.axes2,x,y)

set(handles.axes2,'xtick',[1 32 60 91
121 152 182 213 244 274 305
335],'xticklabel',{'Jan' 'Fev' 'Mar'
'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set'
'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2,'XGrid','on');

set(handles.axes2,'YGrid','on');
end

N1=t.dados.(['a'
ano]).sat.dens.N{tipo+1,d};
lat_min=t.dados.(['a'
ano]).sat.dens.lat_min;
lat_max=t.dados.(['a'
ano]).sat.dens.lat_max;

long_min=t.dados.(['a'
ano]).sat.dens.long_min;

long_max=t.dados.(['a'
ano]).sat.dens.long_max;

indx=findobj('tag','cormap');
if ~isempty(indx)
delete(indx)
end
N2=reduzir_n(N1);

setappdata(handles.pushbutton1,'N2',N
2);

lat_lim = [lat_min
lat_max];
long_lim = [long_min
long_max ];

indx=findobj('tag','plot_N');if
~isempty(indx),delete(indx),end

set(gcf,'CurrentAxes',handles.axes1);

plot_N=surfacem(lat_lim,long_lim,N2,9
);

set(plot_N,'Tag','plot_N')

hh=colormap(jet);

%set(hh,'tag','plot_N');
hh(1,:)= [0.6 0.8 1];
colormap(hh)

h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N
');

set(h,'Ytick',1:9,'YtickLabel',{'1',
'10', '50', '100', '500', '1000',
'5000', '10000', '>50000'});

set(plot_N,'Tag','plot_N')

else
h=msgbox(['N o
existem dados para o ano ' ano '
proveniente da fonte SAT!']);
waitfor(h)

end
end

npt(i)=sum(np);

else
npt(i)=0;

end
end

if isfield(t.dados.(['a'
ano]),'pt')%rede pt
[n
m]=size(t.dados.(['a' ano]).pt.L);

tipo=get(handles.popupmenu4,'value');
for i=1:m
[nl
m1]=size(t.dados.(['a'
ano]).pt.L{tipo+1,i});
x(i)=i;
y(i)=nl;
end

d=ceil(get(handles.slider1,'value'));

cn={ 'MMSI', 'CALLSIGN', 'NAME', 'TYPE', '
LENGTH', 'BEAM', 'DRAUGHT', 'IMO
NUMBER', 'ID' };

set(handles.uitable4,'data',t.dados. (
['a'
ano]).pt.L{tipo+1,d},'columnname',cn
)

if gp==1 && tipo==2

Lcs=cell2mat(CS(2:end,1));
Lp=cell(1,m);
for i=1:m

%Lp=t.dados.(['a'
ano]).mssis.L{tipo+1,i};
if
~isempty(t.dados.(['a'
ano]).pt.L{2,i})

Lp{i}=str2double(t.dados.(['a'
ano]).pt.L{tipo+1,i});

v=ismember(Lcs,Lp{i});

idx=find(v==1);

if
~isempty(idx)
try
for h=1:numel(idx)
np(h)=CS{idx(h),10};
end
catch
end

npt(i)=sum(np);

else
npt(i)=0;

end

else
npt(i)=0;
end

end

plot(handles.axes2,x,npt)

set(handles.axes2,'xtick',[1 32 60 91
121 152 182 213 244 274 305
335],'xticklabel',{'Jan' 'Fev' 'Mar'
'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set'
'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2,'XGrid','on');

set(handles.axes2,'YGrid','on');
else%gn==1 || tipo~=2

set(handles.checkbox2,'value',1);

set(handles.checkbox1,'value',0);

plot(handles.axes2,x,y)

set(handles.axes2,'xtick',[1 32 60 91
121 152 182 213 244 274 305
335],'xticklabel',{'Jan' 'Fev' 'Mar'
'Abr' 'Mai' 'Jun' 'Jul' 'Ago' 'Set'
'Out' 'Nov' 'Dez'});

set(handles.axes2,'XGrid','on');

set(handles.axes2,'YGrid','on');
end

N1=t.dados.(['a'
ano]).pt.dens.N{tipo+1,d};

```



```

        if
flag>0,fnames1(flag)=[];end

set(handles.popupmenu3,'string',fname
s1,'value',1)

        end
    else
set(handles.popupmenu2,'string','nil'
,'value',1)

set(handles.popupmenu3,'string','nil'
,'value',1)

    end

function atualizar_nome(hObject,
eventdata, handles, t)
if isfield(t,'nome')

set(handles.edit3,'string',t.nome);

end
if isfield(t,'sigla')

set(handles.edit4,'string',t.sigla);
end

% --- Executes when entered data in
editable cell(s) in uitable4.
function
uitable4_CellEditCallback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to uitable4 (see
 GCBO)
% eventdata structure with the
following fields (see UITABLE)
% Indices: row and column indices
of the cell(s) edited
% PreviousData: previous data for
the cell(s) edited
% EditData: string(s) entered by
the user
% NewData: EditData or its
converted form set on the Data
property. Empty if Data was not
changed
% Error: error string when failed
to convert EditData to appropriate
value for Data
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% --- Executes when selected cell(s)
is changed in uitable4.
function
uitable4_CellSelectionCallback(hObject
t, eventdata, handles)
% hObject handle to uitable4 (see
 GCBO)
% eventdata structure with the
following fields (see UITABLE)
% Indices: row and column indices
of the cell(s) currently selecteds
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
I5= eventdata.Indices;
setappdata(handles.pushbutton1,'I',I5
);
t5=get(handles.uitable4,'data');

if numel(I5)>0

    if ~isempty(t5)
        % Construct a questdlg with
three options
        choice = questdlg('Pretende
aceder às informações do navio?', ...
'Menu de Visualização',
...
'Sim','Não','Cancelar');
        % Handle response
dessert=0;
        switch choice
            case 'Sim'
                disp([choice ' coming
right up.'])
                dessert = 1;
            case 'Não'
                disp([choice ' coming
right up.'])
                dessert = 2;

        end

        if dessert==1

try

ver_navio(t5(I5(1,1),:));

        catch h

a={num2str(t5(I5(1,1),1)),'-', '-','
PASSENGER', '-', '-','-','-',
[7660]};

        ver_navio(a{1,:});

        end

        end

        end

end

% --- If Enable == 'on', executes on
mouse press in 5 pixel border.
% --- Otherwise, executes on mouse
press in 5 pixel border or over
popupmenu3.
function
popupmenu3_ButtonDownFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to popupmenu3
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on selection change in
popupmenu4.
function popupmenu4_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to popupmenu4
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hints: contents =
cellstr(get(hObject,'String'))
returns popupmenu4 contents as cell
array
% contents(get(hObject,'Value'))
returns selected item from popupmenu4

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.
function
popupmenu4_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to popupmenu4
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% Hint: popupmenu controls usually
have a white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.
if ispc &&
isequal(get(hObject,'BackgroundColor'
'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColo
r'))
set(hObject,'BackgroundColor','white'
);
end

% --- Executes on slider movement.
function slider1_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to slider1 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'Value') returns
position of slider

        % get(hObject,'Min') and
get(hObject,'Max') to determine range
of slider

I2=getappdata(handles.pushbutton1,'I2
');
if ~isempty(I2)
    idx=I2(1,1);

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;

CS=getappdata(handles.pushbutton1,'CS
');
    axes2_mostrar_grafico(hObject,
eventdata, handles,T,idx,CS)
    idx2=findobj('tag','rmp');
    if ~isempty(idx2)
        delete(idx2)
    end
    idx2=findobj('tag','r1');
    if ~isempty(idx2)
        delete(idx2);
    end
    else h = msgbox('O Utilizador deve
selecionar um ficheiro da tabela
"Áreas de Análise'.');
        waitfor(h)
    end

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.
function slider1_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to slider1 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% Hint: slider controls usually have
a light gray background.
if
isequal(get(hObject,'BackgroundColor'
'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColo
r'))
    set(hObject,'BackgroundColor',[.9
.9 .9]);
end

function
N=contar_dens(handles,footprint_dens,
malha_geo,lat_max,lat_min,long_max,lo
ng_min)

np=str2double(malha_geo);

np_lat=floor(60*(lat_max-
lat_min)/np); %numero de quadriculas
em latitude
np_long=60*(long_max-
long_min);%*cos(lat(1)*pi/180);
np_long=abs(np_long);
np_long=floor(np_long/np);

edges{1}=linspace(lat_min,lat_max,np_
lat+1);
edges{2}=linspace(long_min,long_max,n
p_long+1);
N=hist3(footprint_dens(:,3:4),'Edges'
,edges);
%Plot de malhas geográficas

lat_lim = [lat_min lat_max];
long_lim = [long_min long_max ];

%Correcao devido a diferenca de
latitudes
lats=cell2mat(edges{1});
corr_lat=cos(lats*pi/180);
corr_lat=cos(lats(1)*pi/180)./corr_la
t;
corr_lat=sort(corr_lat,'descend');cor
r_lat=corr_lat';
[N1 Nc]=size(N);
corr_lat=regmat(corr_lat,1,Nc);
N=N.*corr_lat;
N(:,np_long)=N(:,np_long)+N(:,np_long
+1);%colocar no ultimo bin a

```



```

informacao que se situa exactamente
sobre o limite superior
N(:,np_long+1)=[];
N(np_lat,:)=N(np_lat,:)+N(np_lat+1,:);
;
N(np_lat+1,:)=[];

function N1=reduzir_n(N)
[nlat,nlong]=size(N);
N1=zeros(nlat,nlong);
for i=1:nlat
    for j=1:nlong
        if N(i,j)==0
            N1(i,j)=0;
        elseif N(i,j)>=1 & N(i,j)<=10
            N1(i,j)=1;
        elseif N(i,j)>10 & N(i,j)<=50
            N1(i,j)=2;
        elseif N(i,j)>50 &
            N(i,j)<=100
            N1(i,j)=3;
        elseif N(i,j)>100 &
            N(i,j)<=500
            N1(i,j)=4;
        elseif N(i,j)>500 &
            N(i,j)<=1000
            N1(i,j)=5;
        elseif N(i,j)>1000 &
            N(i,j)<=5000
            N1(i,j)=6;
        elseif N(i,j)>5000 &
            N(i,j)<=10000
            N1(i,j)=7;
        elseif N(i,j)>10000 &
            N(i,j)<=50000
            N1(i,j)=8;
        else N(i,j)>50000;
            N1(i,j)=9;
        end
    end
end

function edit7_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit7 (see
GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String')
returns contents of edit7 as text
%
str2double(get(hObject,'String'))
returns contents of edit7 as a double

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.
function edit7_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to edit7 (see
GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a
white background on Windows.
% See ISPC and COMPUTER.
if ispc &&
    isequal(get(hObject,'BackgroundColor')
, get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
set(hObject,'BackgroundColor','white')
;
end

% -----
function
uipushbutton4_ClickedCallback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to uipushbutton4
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB

% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
dir_trabalho=getappdata(handles.pushbutton4,'dir_trabalho');
%filename=[pwd
'\lista_navios_PASSENGER_2016e2015_portugal-AOM.xls'];
[filename, pathname, filterindex] =
uigetfile('*.xls','Pick a Excel
file');
if exist(filename,'file')

[numeric,txt,raw]=xlsread(filename);
try
    %save('cruise_ships_data.mat','RAW')

setappdata(handles.pushbutton1,'CS',RAW)

set(handles.uitable4,'data',RAW(2:end,
:),'columnname',RAW(1,:))
h=msgbox('Ficheiro lido com
sucesso!');
waitfor(h)
catch ME
    h=msgbox(ME.message);
waitfor(h)
end

else
    h=msgbox('Ficheiro com dados de
navios de cruzeiro não encontrado!');
waitfor(h)
end

% --- Executes on button press in
checkbox1.
function checkbox1_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to checkbox1 (see
GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of checkbox1
if get(handles.checkbox1,'value')
    set(handles.checkbox2,'value',0)
else
    set(handles.checkbox2,'value',1)
    set(handles.checkbox1,'value',0)
end

% --- Executes on button press in
checkbox2.
function checkbox2_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to checkbox2 (see
GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of checkbox2
if get(handles.checkbox2,'value')
    set(handles.checkbox1,'value',0)
else
    set(handles.checkbox1,'value',1)
    set(handles.checkbox2,'value',0)
end

% --- Executes on button press in
pushbutton7.
function
pushbutton7_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton7
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
% Construct a questdlg with three
options

idx=findobj('tag','rmp');
if ~isempty(idx)
    delete(idx)
end
idx=findobj('tag','r1');

if ~isempty(idx)
    delete(idx);
end

load costa

choice = questdlg(['Escolha o
critério de definição do "track" dos
navios...'], ...
    'Menu', ...
    'Número de
Posições','Tempo','Cancelar','Cancelar');

switch choice
    case 'Número de Posições'
        %distância temporal
        try
            prompt={'Insira o instante de
referência','Insira o raio do
intervalo temporal (minutos)','Número
de posições para o "track" dos
navios'};
            dlg_title='PESQUISA EM ÁREA';
            num_lines=1;

            if
                strcmp(get(handles.text13,'string'),'
DD-Mês-AAAA')
                a=datestr(now);
            else
                a=[get(handles.text13,'string') '
12:00:00'];
            end

            defAns={a;'1440';'10'};
            answer2 =
inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines,defAns);

setappdata(handles.pushbutton1,'dist_
temporal',answer2)

numeronavios=str2double(answer2{3});

msg=msgbox('A calcular
índice... Pode demorar alguns
segundos!');
d=datenum(answer2{1},31);

ano=str2double(datestr(d,'yyyy'));
id_mes=datestr(d,'mmm');

w=str2double(datestr(d,'mm'));

e=str2double(datestr(d,'dd'));
if e<10
    t=[num2str(0) num2str(e)]
else
    t=num2str(e)
end

dir_dados=getappdata(handles.pushbutton1,'dir_dados');
f_mssis=[dir_dados '\
num2str(ano) '\ num2str(w) '\F\ 'F'
t id_mes num2str(ano) '.mat'];
f_pt=[dir_dados '\
num2str(ano) '\ num2str(w) '\F_PT\
'F_PT' t id_mes num2str(ano) '.mat'];
f_sat=[dir_dados '\
num2str(ano) '\ num2str(w) '\F_SAT\
'F_SAT' t id_mes num2str(ano)
'.mat'];

[posicoes
ptotal]=carregar_fontes_ais3(handles,
f_mssis,f_pt,f_sat);
save teste0_posicoes ptotal
close(msg)

if ~isempty(posicoes)

mmsit=getappdata(handles.pushbutton1,
'mmsit');
load mmsit

passenger=mmsit(mmsit(:,2))>=60 &
mmsit(:,2)<=69,1);%mmsi dos navios de
passageiros

idx=ismember(posicoes(:,1),passenger)
;

```



```

19, 'o', 'MarkerFaceColor', [1.0 0.694
0.392], 'MarkerEdgeColor', 'k', 'MarkerSize', 5);

else
    disp('I'll bring you
your check.')
end

case 'Cancelar'
    disp('I'll bring you your
check.')
    dessert = 0;
end

set(h3, 'userdata', b, 'buttondownfcn', {
@fcn_menu, handles, posicoes(i, 3), posicoes(i, 4)});

set(h3, 'tag', 'rmp');
end

p1=unique(p(:, 1));
[n1, m1]=size(p1);

for i=1:n1
    idx=find(p(:, 1)==p1(i, 1));
    p0=p(idx, :);

    [n0, m0]=size(p0);

    if n0>1
        for
            j=1:n0-1
                v=p0(j, 8);

                v==1
                    h=linem([p0(j, 3)
p0(j+1, 3)], [p0(j, 4), p0(j+1, 4)], 'color', 'w', 'LineWidth', 3, 'LineStyle', '--');

                elseif v==2
                    h=linem([p0(j, 3)
p0(j+1, 3)], [p0(j, 4), p0(j+1, 4)], 'color', 'g', 'LineWidth', 3, 'LineStyle', '--');

                elseif v==3
                    h=linem([p0(j, 3)
p0(j+1, 3)], [p0(j, 4), p0(j+1, 4)], 'color', 'y', 'LineWidth', 3, 'LineStyle', '--');

                elseif v==4
                    h=linem([p0(j, 3)
p0(j+1, 3)], [p0(j, 4), p0(j+1, 4)], 'color', [1.0 0.694
0.392], 'LineWidth', 3, 'LineStyle', '--');

                else
                    h=linem([p0(j, 3)
p0(j+1, 3)], [p0(j, 4), p0(j+1, 4)], 'color', 'r', 'LineWidth', 3, 'LineStyle', '--');
                end
            end

            set(h, 'tag', 'rmp');
        end
    end

    end

cn={'MMSI', 'GDH', 'LATITUDE', 'LONGITUDE', 'NGS', 'SOG', 'COG', 'HEADING', 'DISTANCE TO CENTER'};

set(handles.uitable4, 'data', posicoes, 'columnName', cn);

%save teste2 B
else
    display(['Não
    foram encontrados dados de navios de
    passageiros para o dia ' a]);
    h=msgbox(['Não
    foram encontrados dados de navios de
    passageiros para o dia ' a]);
    waitfor(h)
end

end

function fcn_menu(src,
eventdata, handles, lat, lon)
b = get(gcf, 'selectiontype');
if strcmpi(b, 'normal')

    'Left click'
    B=get(gcf, 'userdata');
    str=B{1, 5};

elseif strcmpi(b, 'alt')
    'Right click'
    B=get(gcf, 'userdata');
    str=B{1, 5};
    hcmenu = uicontextmenu;
    item1 = uimenu(hcmenu, 'Label', 'Cruise Ship Information');
    %item1 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['MMSI: ' num2str(B{1, 1}(1, 1))]);
    %item2 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['Lat: ' num2str(B{1, 1}(1, 3))]);
    %item3 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['Long: ' num2str(B{1, 1}(1, 4))]);
    %item4 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['GDH: ' datestr(B{1, 1}(1, 2), 31)]);
    %item5 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['SOG: ' num2str(B{1, 1}(1, 6)) ' knots']);
    item2 = uimenu(hcmenu, 'Label', str{1, 1}, 'Separator', 'On');
    item3 = uimenu(hcmenu, 'Label', str{2, 1});
    item4 = uimenu(hcmenu, 'Label', str{3, 1});
    item5 = uimenu(hcmenu, 'Label', str{4, 1});
    item6 = uimenu(hcmenu, 'Label', str{5, 1});
    item7 = uimenu(hcmenu, 'Label', 'FOC 50nm', 'Separator', 'On', 'Callback', {@fcn_i1, handles, B});
    hcmenu1 = uicontextmenu;
    item11 = uimenu(item1, 'Label', ['MMSI: ' num2str(B{1, 1}(1, 1))]);
    item12 = uimenu(item1, 'Label', ['Lat: ' num2str(B{1, 1}(1, 3))]);
    item13 = uimenu(item1, 'Label', ['Long: ' num2str(B{1, 1}(1, 4))]);
    item14 = uimenu(item1, 'Label', ['GDH: ' datestr(B{1, 1}(1, 2), 31)]);
    item15 = uimenu(item1, 'Label', ['SOG: ' num2str(B{1, 1}(1, 6)) ' knots']);
    set(item2, 'uicontextmenu', hcmenu1)
    set(gcf, 'uicontextmenu', hcmenu)

elseif
    'Careful there, crazy man!'
end

function fcn_i1(src,
eventdata, handles, B)
idx=findobj('tag', 'r1');
if ~isempty(idx)
    delete(idx);
end

L=B{1, 2};
L1=B{1, 3};
c1=B{1, 7};
a1=B{1, 8};
lat=B{1, 1}(1, 3);
lon=B{1, 1}(1, 4);
raio=50;
az=0:180/12:360;

for i=1: numel(az)
    [latout(i) lonout(i)]=reckon(lat, lon, nm2deg(raio), az(i));
    end
    h=plotm(latout, lonout, 11, '--r', 'tag', 'r1');
    [n m]=size(L);
    %a1
    %lat
    %lon
    for i=1:n
        if i == a1

            h1=plotm(L(i, 3), L(i, 4), 18, 'o', 'MarkerFaceColor', 'r', 'buttondownfcn', {@fcn_i2, handles, L(i, :)}); set(h1, 'tag', 'r1');
        );
        h=linem([lat L(i, 3)], [lon L(i, 4)], 17, 'color', 'k', 'LineWidth', 2, 'LineStyle', '--'); set(h, 'tag', 'r1');
        else
            h1=plotm(L(i, 3), L(i, 4), 18, 'o', 'MarkerFaceColor', 'm', 'buttondownfcn', {@fcn_i2, handles, L(i, :)}); set(h1, 'tag', 'r1');
        );
        h=linem([lat L(i, 3)], [lon L(i, 4)], 17, 'color', 'w', 'LineWidth', 2, 'LineStyle', '--'); set(h, 'tag', 'r1');
        end
    end

    h2=linem([lat c1{1, 2}], [lon c1{1, 3}], 18, 'color', 'w', 'LineWidth', 2, 'LineStyle', '--'); set(h2, 'tag', 'r1');
    h3=plotm(c1{1, 2}, c1{1, 3}, 18, 's', 'MarkerFaceColor', 'w'); set(h3, 'tag', 'r1');

function fcn_i2(src,
eventdata, handles, L, a1)

b = get(gcf, 'selectiontype');
if strcmpi(b, 'normal')

    'Left click'

elseif strcmpi(b, 'alt')
    'Right click'

    hcmenu = uicontextmenu;

    item1 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['MMSI: ' num2str(L{1, 1})]);
    item2 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['Lat: ' num2str(L{1, 3})]);
    item3 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['Long: ' num2str(L{1, 4})]);
    item4 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['GDH: ' datestr(L{1, 2}, 31)]);
    item5 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['SOG: ' num2str(L{1, 6}) ' knots']);
    item6 = uimenu(hcmenu, 'Label', ['COG: ' num2str(L{1, 7}) ' °']);
    set(gcf, 'uicontextmenu', hcmenu)

else
    'Careful there, crazy man!'
end

% --- Executes during object
creation, after setting all
properties.
function text13_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to text13 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles empty - handles not
created until after all CreateFcns
called

% -----
function
uipushbutton15_ClickedCallback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to uipushbutton15
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB

```

```

% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
idx=findobj('tag','r1');
if ~isempty(idx)
    delete(idx);
end
idx=findobj('tag','rmp');
if ~isempty(idx)
    delete(idx);
end

% -----
function
uipushtool6_ClickedCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uipushtool6
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)

idx=findobj('tag','plot_N');
if ~isempty(idx)
    delete(idx);
end

% -----
function
uitoggletool4_OnCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uitoggletool4
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
tabela_areas=getappdata(handles.pushb
utton1,'tabela_areas');
h8=plotm(tabela_areas(9,3),tabela_are
as(9,4),13);
set(h8,'color','g','tag','srr','linew
idth',2.5,'linestyle','--');
h9=plotm(tabela_areas(10,3),tabela_ar
eas(10,4),13);
set(h9,'color','g','tag','srr','linew
idth',2.5,'linestyle','--');

% -----
function
uitoggletool4_OffCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uitoggletool4
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
idx=findobj('tag','srr');
if ~isempty(idx)
    delete(idx);
end

% -----
function
uipushtool8_ClickedCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uipushtool8
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
dir_trabalho=getappdata(handles.pushb
utton1,'dir_trabalho');

filename='Dados_densidade_01-Jan-2016
31-Dec-2016_MSSIS_todos_AOM.mat';

if isnumeric(filename) && filename==0
else
    flag=0;

    try
        load([dir_trabalho
'\densidades\' filename]);
    catch
        flag=1;
    end

    if flag==0

        %Retirar área de análise
        load basesaereas %
        carrega cell array c
        load costa

        hwb=waitbar(0,'Carregamento de
ficheiros...');
        BB=[];

        mmsit=getappdata(handles.pushbutton1,
'mmsit');

        passenger=mmsit(mmsit(:,2))>=60 &
mmsit(:,2)<=69,1);%mmsi dos navios de
passageiros

        for d=d_ini:1:d_fim
            kk=kk+1;
            dia=day(d);

            if dia<10
                t=[num2str(0)
num2str(dia)];
            else
                t=num2str(dia);
            end

            [w id_mes]=month(d);
            ano=year(d);

            clear footprint_aom
            footprint_n_aom footprint_n_aom...
            footprint_czmc
            footprint_czmn footprint_czms
            footprint_mtc...
            footprint_srr_lx
            footprint_srr_st footprint_zeea...
            footprint_zeem
            footprint_zeec posicoes

            f_mssis=[dir_dados
'\ ' num2str(ano) '\ ' num2str(w) '\F\
'F' t id_mes num2str(ano) '.mat'];
            f_pt=[dir_dados '\
num2str(ano) '\ ' num2str(w) '\F_PT\
'F_PT' t id_mes num2str(ano) '.mat'];
            f_sat=[dir_dados '\
num2str(ano) '\ ' num2str(w) '\F_SAT\
'F_SAT' t id_mes num2str(ano)
'.mat'];

            [posicoes
ptotal]=carregar_fontes_ais3(handles,
f_mssis,f_pt,f_sat);
            %save teste posicoes
            ptotal

            waitbar(kk/(d_fim-
d_ini+1),hwb);

            % -----
            if
~isempty(posicoes)%posicoes contem o
track de todos os navios no poligono

                display(datestr(d))
                display(['total:
' num2str(length(posicoes(:,1)))])
                idx=ismember(posicoes(:,1),passenger)
                ;
                idx1= idx==1;
                posicoes=posicoes(idx1,:);%agora
posicoes contem apenas o track de
navios de passageiros no poligono

                display(['passenger: '
num2str(length(posicoes(:,1)))])

                [posicoes]=fcn_reduzir_posicoes(posic
oes,20,0);

                [np
~]=size(posicoes);
                p=posicoes;
                B=[];
                if
~isempty(posicoes)
                    %save teste
                    posicoes ptotal
                    %load
                    basesaereas % carrega cell array c
                    %carregar mmsit
                    %load mmsit,
                    lista_final=[];mmsit1=mmsit;
                    kk=0;
                end
            end
        end

        set(plot_N,'Tag','plot_N')
        hh=colormap(jet);
        %set(hh,'tag','plot_N');
        hh(1,:)=0.6 0.8 1];
        colormap(hh);

        h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N
');

        set(h,'Ytick',1:9,'YtickLabel',{'1',
'10','50','100','500','1000',
'5000','10000','>50000'});
        set(plot_N,'Tag','plot_N')
    end
end

% --- Executes on button press in
pushbutton8.
function
pushbutton8_Callback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton8
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
dir_dados=getappdata(handles.pushbutt
on1,'dir_dados');
dir_trabalho=getappdata(handles.pushb
utton1,'dir_trabalho');
% Construct a questdlg with three
options

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
I2=getappdata(handles.pushbutton1,'I2
');

if numel(I2)>0 &&
~isempty(T(I2(1,1),1))
    s=T(I2(1,1),1);

    listaanos=get(handles.popupmenu1,'str
ing');

    v=get(handles.popupmenu1,'value');
    num_lines=1;
    A(1,1)=listaanos(v,:);

    choice = questdlg(['Confirma que
pretende carregar os dados de ' A '
?'], ...
'Menu', ...
'Sim','Não','Cancelar','Cancelar');
    switch choice
        case 'Sim'
            disp([choice ' coming
right up.'])

            %criar campo a2014
            ano=A(1,1);
            d_ini=datetime(['01-Jan-'
ano'],'dd-mm-yyyy');
            d_fim=datetime(['31-Dec-'
ano'],'dd-mm-yyyy');

            lat=s.poligono(1,5);
            lon=s.poligono(1,6);

            if isempty(lat) ||
isempty(lon)
                lat=s.poligono(1,3);
                lon=s.poligono(1,4);
            end

            %carregar mmsit
            %load mmsit,
            lista_final=[];mmsit1=mmsit;
            kk=0;
        end
    end
end

```

```

display(datestr(d))

tic
for i=1:np
    [L L1 H
    str v cl al]=
    fcn_algoritmo_susceptibilidade2(posicoes(i,1),posicoes(i,3),posicoes(i,4),p
    total,c,posicoes(i,2),costa);

B(i,1)=[posicoes(i,:) v];

B(i,3)=L1;

B(i,5)=str;

B(i,7)=cl;

B(i,8)=al;

    p(i,8)=v;
    %}

end

if
    ~isempty(B)

        B
        BB=[BB ;
        cell2mat(B(:,1)) ];%só concatena as
        posicoes e o valor do índice

        end
        toc
        %[nBB

        ~]=size(BB);

        %waitbar(kk/(d_fim-
        d_ini+1),hwb,['Track de navios de
        passageiros: ' num2str(nBB) ' dia '
        datestr(d)]);

        %save teste2

        B

        else
            display(['Não
            foram encontrados dados de navios de
            passageiros para o dia ' datestr(d)])

        end

        end

        [nBB ~]=size(BB);
        waitbar(kk/(d_fim-
        d_ini+1),hwb,['Track de navios de
        passageiros: ' num2str(nBB) ' dia '
        datestr(d)]);

        % -----

end

close(hwb)

save teste3 BB
if ~isempty(BB)
    foot=BB;clear BB

dir_files=[dir_trabalho
'mro_files'];

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;

t=T(I2(1,1),1);

ficheiro=get(handles.edit3,'string');
save([dir_files '\
ficheiro'],'t','foot');
h = msgbox('Ficheiro
guardado com sucesso. ');
waitfor(h)

end

case 'Não'
disp([choice ' coming
right up.'])

dessert = 2;
case 'Cancelar'
disp('I'll bring you
your check. ')
dessert = 0;
end

else
    h=msgbox('Deve selecionar um
    ficheiro da tabela "Áreas de
    Análise. ');
    waitfor(h)
end

% -----
function
uipushbutton9_ClickedCallback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to uipushbutton9
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
I2=getappdata(handles.pushbutton1,'I2
');
foot=getappdata(handles.pushbutton1,'
foot')

if ~isempty(I2) && ~isempty(I2(1,1));

A1=getappdata(handles.pushbutton1,'A1
');

A2=getappdata(handles.pushbutton1,'A2
');

A3=getappdata(handles.pushbutton1,'A3
');

A4=getappdata(handles.pushbutton1,'A4
');

A5=getappdata(handles.pushbutton1,'A5
');

if ~isempty(foot)

    idx=findobj('tag','plot_N');
    if ~isempty(idx)
        delete(idx)
    end

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;

t=T(I2(1,1),1);

malha_geo=get(handles.edit7,'string')
;

[N1 N2 N3 N4 N5 A1 A2 A3 A4
A5] =
mapa_densidade_susceptibilidade(foot,
t.poligono,malha_geo);
poligono=t.poligono;

lat_min=min(poligono{1,3});
lat_max=max(poligono{1,3});
long_min=min(poligono{1,4});
long_max=max(poligono{1,4});
%A=A1+A2+A3+A4+A5;
[n m]=size(A1);
for i=1:n
    for j=1:m

        A(i,j)=max([A1(i,j),A2(i,j),A3(i,j),A
        4(i,j),A5(i,j)]);

        end

        lat_lim = [lat_min lat_max];
        long_lim = [long_min
        long_max ];

        set(gcf,'CurrentAxes',handles.axes1);

        plot_N=surfacem(lat_lim,long_lim,A,9)
        ;

        set(plot_N,'Tag','plot_N')

        hh=colormap([0,1,1
        1, 1, 1
        0, 1, 0
        1, 1, 0

1, 0.5, 0
1, 0, 0]);
%set(hh,'tag','plot_N');
hh(1,:)= [0.6 0.8 1];
colormap(hh)

h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N
');

set(h,'Ytick',1:5,'YtickLabel',{'1',
'2', '3', '4', '5'});

set(plot_N,'Tag','plot_N')
elseif ~isempty(A1)

A=A1+A2+A3+A4+A5;

T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;

t=T(I2(1,1),1);

poligono=t.poligono;

lat_min=min(poligono{1,3});
lat_max=max(poligono{1,3});
long_min=min(poligono{1,4});
long_max=max(poligono{1,4});

lat_lim = [lat_min lat_max];
long_lim = [long_min
long_max ];

set(gcf,'CurrentAxes',handles.axes1);

plot_N=surfacem(lat_lim,long_lim,A,9)
;

set(plot_N,'Tag','plot_N')

hh=colormap(jet);
%set(hh,'tag','plot_N');
hh(1,:)= [0.6 0.8 1];
colormap(hh)

h=colorbar('FontSize',8,'tag','plot_N
');

set(h,'Ytick',1:15,'YtickLabel',{'1',
'2', '3', '4', '5', '6', '7', '8',
'9', '10', '11', '12', '13', '14',
'15'});

set(plot_N,'Tag','plot_N')
else

h=msgbox('Tem de carregar um
ficheiro que contenha mapas de
risco! ');
waitfor(h)

end

else
    h=msgbox('Selecione um ficheiro
    na tabela de "Áreas de Análise");
    waitfor(h)
end

% --- Executes on button press in
pushbutton9.
function
pushbutton9_Callback(hObject,
eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton9
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
T=getappdata(handles.pushbutton1,'T')
;
I2=getappdata(handles.pushbutton1,'I2
');
if ~isempty(I2)
    idx=I2(1,1);

CS=getappdata(handles.pushbutton1,'CS
');
mostrar_excel(hObject, eventdata,
handles,T,idx,CS)

else
    h=msgbox('O Utilizador deverá
    selecionar um ficheiro da tabela
    "Áreas de Análise!');
    waitfor(h)
end

```

```
% --- Executes when entered data in
editable cell(s) in uitable2.
function
uitable2_CellEditCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uitable2 (see
 GCBO)
% eventdata structure with the
following fields (see UITABLE)
% Indices: row and column indices
of the cell(s) edited
% PreviousData: previous data for
the cell(s) edited
% EditData: string(s) entered by
the user
% NewData: EditData or its
converted form set on the Data
property. Empty if Data was not
changed
% Error: error string when failed
to convert EditData to appropriate
value for Data
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
```

```
% --- Executes on button press in
checkbox3.
function checkbox3_Callback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to checkbox3 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of checkbox3
```

```
% --- Executes on button press in
checkbox4.
function checkbox4_Callback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to checkbox4 (see
 GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hint: get(hObject,'Value') returns
toggle state of checkbox4
```

```
% -----
function
uitoggletool5_OnCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uitoggletool5
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
n=0;
% Loop, picking up the points.
but = 1;
set(gcf, 'CurrentAxes', handles.axes1)
while but == 1
    % [xi, yi, but] =
    inputm(1, handles.axes1);
    % [xi, yi] = getpts(handles.axes1)
    [xi, yi, but] = ginput(1);
    pts=gcpmap;
    n = n + 1;
    lat(n) =
    pts(1,1); lon(n)=pts(1,2);
```

```
h=plotm(lat(n),lon(n),30,'ro');set(h,
'tag','regua');
if n==1
else
if but==3
lat1=[lat(n-
1);lat(n)];lon1=[lon(n-1);lon(n)];
h=plotm(lat1,lon1,30,'--
b');set(h,'tag','regua');
d(n-
1)=deg2nm(distance(lat(n-1),lon(n-
1),lat(n),lon(n)));
d_total=sum(d);
```

```
h=textm(lat(n),lon(n),20,{' '
num2str(d(n-1)) ' Nm'};{' Total: '

```

```
num2str(d_total) ' Nm'}},
'FontSize',8);set(h,'tag','regua');
else
lat1=[lat(n-
1);lat(n)];lon1=[lon(n-1);lon(n)];
h=plotm(lat1,lon1,30,'--
b');set(h,'tag','regua');
d(n-
1)=deg2nm(distance(lat(n-1),lon(n-
1),lat(n),lon(n)));
if n==1
h=textm(lat(n),lon(n),20,{' '
num2str(d(n-1)) ' Nm'},
'FontSize',8);set(h,'tag','regua');
else
az = azimuth(lat(n-
1),lon(n-1),lat(n),lon(n));
h=textm(lat(n),lon(n),20,{' '
num2str(d(n-1)) ' Nm'};{' Az: '
num2str(az) ' °'}},
'FontSize',8);set(h,'tag','regua');
end
end
end
```

```
% -----
function
uitoggletool5_OffCallback(hObject,
 eventdata, handles)
% hObject handle to uitoggletool5
(see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined
in a future version of MATLAB
% handles structure with handles
and user data (see GUIDATA)
idx=findobj('tag','regua');
if ~isempty(idx)
delete(idx)
end
```

O seguinte código pertence às funções utilizadas no protótipo:

```
function [L L1 H str v c1 a1]=
fcn_algoritmo_susctibilidade(m,lat,lon,ptotal,c,gdh,coستا)
L=[];
L1=[];
H=[];
str=[];
v=5;
pa=cell2mat(c(2:end,2:end));
H=deg2rm(distance(pa(:,1),pa(:,2),lat,
long));
H(:,2)=H(:,1)/130;
[v1 a1]=min(H(:,2));
c1=c(a1,:);
str{1,1}=['Nearest airbase - '
c(a1,1)];
str{2,1}=['MEDEVAC (air) - '
secs2hms(H(a,2)*60*60)];
raio=100;
az=0:180/12:360;
for i=1:numel(az)
[latout(i) lonout(i)]=reckon(lat,
long, rm2deg(raio), az(i));
end
%plotm(latout,lonout,11,'--
r','tag','rect')
idx=find(ptotal(:,1)==m);
if ~isempty(idx)
ptotal(idx,:)=[];
end
dis1=min(deg2nm(distance(lat,lon,cos
ta(:,1),costa(:,2))));
if dis1<=20
v=1;
elseif dis1<=50
v=2;
elseif dis1<=100
v=3;
elseif dis1<=150
v=4;
else
v=5;
end
%filtro da circunferencia
posicoes=ptotal(inpolyon(ptotal(:,3)
,ptotal(:,4),latout,lonout),:));
%filtro temporal para pesquisa em
circulo
```

```
if ~isempty(gdh)
d=gdh;
raio=10/(24*60);
intr1=d+raio;
intr2=d-raio;
idx=find(posicoes(:,2)<=intr1 &
posicoes(:,2)>=intr2);
posicoes=posicoes(idx,:);
else
end
posicoes=sortrows(posicoes,-2);
mmsi_list=unique(posicoes(:,1));%list
a única de navios a menos de 150mi
[n1 m1]=size(mmsi_list);
L=[];
for i=1:n1
idx=find(posicoes==mmsi_list(i));
L=[L;posicoes(idx(1),:)];
end
if ~isempty(L)
```

```
L(:,9)=deg2rm(distance(L(:,3),L(:,4),
lat,lon));
```

```
L(:,10)=L(:,9)./L(:,6);
```

```
%limpar navios com navigational
status inadequado
idx=find(L(:,5)==0 & L(:,5)~=7 &
L(:,5)~=8);
if ~isempty(idx)
L=L(idx,:);
L(idx,:)=[];
```

```
L(:,9)=deg2nm(distance(L(:,3),L(:,4),
lat,lon));
L1(:,10)=L1(:,9)./L1(:,6);
```

```
else
L1=[];
end
[v a]=min(L(:,10));
a1=a;
str{3,1}=['Earlier nearby ship
(mmsi) - ' num2str(L(a,1))];
str{4,1}=['ETA ship - '
secs2hms(L(a,10)*60*60) ' ('
num2str(L(a,9)) 'Nm) '];
if L(a,10)<=1 || dis1<=20
v=1;
elseif L(a,10)<=2 || dis1<=50
v=2;
elseif L(a,10)<=3 || dis1<=100
v=3;
elseif L(a,10)<=4 || dis1<=150
v=4;
else
v=5;
end
str{5,1}=['Índice de
Susctibilidade: ' num2str(v)];
else
str{3,1}=['Earlier nearby ship
(mmsi) - '];
str{4,1}=['ETA ship - '];
str{5,1}=['Índice de
Susctibilidade: ' num2str(v)];
a1=[];
```

```
end
function [L L1 H str v c1 a1]=
fcn_algoritmo_susctibilidade2(m,lat,
long,ptotal,c,gdh,coستا)
L=[];
L1=[];
H=[];
str=[];
v=5;
pa=cell2mat(c(2:end,2:end));
H=deg2rm(distance(pa(:,1),pa(:,2),lat,
long));
H(:,2)=H(:,1)/130;
[v1 a1]=min(H(:,2));
c1=c(a1,:);
raio=150;
az=0:180/12:360;
for i=1:numel(az)
[latout(i) lonout(i)]=reckon(lat,
long, rm2deg(raio), az(i));
```

```

end

idx=find(ptotal(:,1)==m);
if ~isempty(idx)
    ptotal(idx,:)=[];
end
dis1=min(deg2nm(distance(lat,long,cos
ta(:,1),costa(:,2))));
if dis1<=20
    v=1;
elseif dis1<=50
    v=2;
elseif dis1<=100
    v=3;
elseif dis1<=150
    v=4;
else
    v=5;
end
%filtro da circunferencia
posicoes=ptotal(inpolyon(ptotal(:,3)
,ptotal(:,4),latout,lonout,:));

%filtro temporal para pesquisa em
circulo
if ~isempty(gdh)
    d=gdh;
    raio=20/(24*60);
    intr1=d+raio;
    intr2=d-raio;
    idx=find(posicoes(:,2)<=intr1 &
posicoes(:,2)>=intr2);
    posicoes=posicoes(idx,:);
else
end

posicoes=sortrows(posicoes,-2);
mmsi_list=unique(posicoes(:,1));%list
a única de navios a menos de 50mi

[n1 m1]=size(mmsi_list);
L=[];
for i=1:n1
    idx=find(posicoes==mmsi_list(i));
    L=[L;posicoes(idx(1),:)]];
end
if ~isempty(L)

L(:,9)=deg2nm(distance(L(:,3),L(:,4),
lat,long));
L(:,10)=L(:,9)./L(:,6);

%limpar navios com navigational
status inadequado
idx=find(L(:,5)~=0 & L(:,5)~=7 &
L(:,5)~=8);
if ~isempty(idx)
    L=L(idx,:);
    L(idx,:)=[];

L1(:,9)=deg2nm(distance(L1(:,3),L1(:,
4),lat,long));
L1(:,10)=L1(:,9)./L1(:,6);
else
    L1=[];
end
[v1 a]=min(L(:,10));
a1=a;

if ~isempty(L)
    if L(a,10)<=1 || dis1<=20
        v=1;
    elseif L(a,10)<=2 || dis1<=50
        v=2;
    elseif L(a,10)<=3 ||
dis1<=100
        v=3;
    elseif L(a,10)<=4 ||
dis1<=150
        v=4;
    else
        v=5;
    end
else
    if dis1<=20
        v=1;
    elseif dis1<=50
        v=2;
    elseif dis1<=100
        v=3;
    elseif dis1<=150
        v=4;
    else
        v=5;
    end
end
else
    a1=[];
end

function [N1 N2 N3 N4 N5 A1 A2 A3 A4
A5] =
mapa_densidade_susceptibilidade(track
,poligono,malha_geo)

lat_min=min(poligono{1,3});
lat_max=max(poligono{1,3});
long_min=min(poligono{1,4});
long_max=max(poligono{1,4});

% Separar o track por nivel de
susceptibilidade

idx1=find(track(:,10)==1);
foot1=track(idx1,:);

idx2=find(track(:,10)==2);
foot2=track(idx2,:);

idx3=find(track(:,10)==3);
foot3=track(idx3,:);

idx4=find(track(:,10)==4);
foot4=track(idx4,:);

idx5=find(track(:,10)==5);
foot5=track(idx5,:);

N1=contar_dens2(foot1,malha_geo,lat_m
ax,lat_min,long_max,long_min);
N2=contar_dens2(foot2,malha_geo,lat_m
ax,lat_min,long_max,long_min);
N3=contar_dens2(foot3,malha_geo,lat_m
ax,lat_min,long_max,long_min);
N4=contar_dens2(foot4,malha_geo,lat_m
ax,lat_min,long_max,long_min);
N5=contar_dens2(foot5,malha_geo,lat_m
ax,lat_min,long_max,long_min);

clear foot1 foot2 foot3 foot4
foot5
[n m]=size(N1);
A1=zeros(n,m);
if ~isempty(N1)
    [vi vj]=find(N1~=0);
    for k=1:length(vi)
        A1(vi(k),vj(k))=1;
    end
end
A2=zeros(n,m);
if ~isempty(N2)
    [vi vj]=find(N2~=0);
    for k=1:length(vi)
        A2(vi(k),vj(k))=2;
    end
end
A3=zeros(n,m);
if ~isempty(N3)
    [vi vj]=find(N3~=0);
    for k=1:length(vi)
        A3(vi(k),vj(k))=3;
    end
end
A4=zeros(n,m);
if ~isempty(N4)
    [vi vj]=find(N4~=0);
    for k=1:length(vi)
        A4(vi(k),vj(k))=4;
    end
end
A5=zeros(n,m);
if ~isempty(N5)
    [vi vj]=find(N5~=0);
    for k=1:length(vi)
        A5(vi(k),vj(k))=5;
    end
end
end

```


Anexo A – Consequências por setor

Tabela 8 – Consequências do terrorismo marítimo por setor ³¹

Setor Afetado	Humanas	Económicas	Outras
<i>Indivíduos</i>	-Mortes -Ferimentos	Perda de: -Salários -Propriedades -Investimentos	-Consequências psicológicas
<i>Setor Privado</i>	-	Perda de: -Navios -Infraestruturas -Bens materiais -Dados -Clientes -Receitas -Indemnizações -Paragens temporárias no comércio -Valores dos seguros mais elevados -Necessidade de aumento das medidas de segurança	Perda de: -Capital humano -Fluxos de receita -Alterações no consumo e investimento -Insegurança -Alterações no mercado de ações -Redução no turismo
<i>Setor Público</i>	-	Perda de: -Receita do governo -Infraestruturas -Maiores gastos contra o terrorismo -Despesa na resposta, busca e salvamento	-Perda de capital humano -Consequências políticas

³¹ Adaptado de Michael Greenberg *et al.* (2006), *Maritime Terrorism, Risk and Liability*, p. 34

Anexo B – Consequências por cenário

Tabela 9 – Consequências do terrorismo marítimo por cenário

Cenário	Humanas	Económicas	Outras
<i>Sequestro</i>	-Dezenas a centenas de ferimentos ou mortes	-Pagamento de indenizações -Aumento da segurança e custo da resposta -Redução na utilização de cruzeiro -Aumento do valor dos seguros (a)	-Perda de capital humano
<i>Embate de lanchas rápidas com explosivos</i>	-Centenas a milhares de ferimentos ou mortes	-(a) -Reparo ou perda de um navio (b)	-Perda de capital humano
<i>Detonação de explosivos submersíveis colocados no casco</i>	-Centenas a milhares de ferimentos ou mortes	-(b)	-Perda de capital humano
<i>Detonação de uma bomba a bordo do navio</i>	-Dezenas a centenas de ferimentos ou mortes	-(b)	-Perda de capital humano
<i>Ataque à distância com artilharia de alto calibre</i>	-Dezenas a centenas de ferimentos ou mortes	-(b)	-Perda de capital humano
<i>Contaminação de comida e água</i>	-Dezenas a milhares de ferimentos ou mortes	-(b)	-Perda de capital humano